

**CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL MANEJO DEL
CÁLCULO Y SIMULACIÓN DE PARÁMETROS EN ELEMENTOS DE
TRANSMISIÓN FLEXIBLE CON EL FIN DE MEJORAR LA COMPROBACIÓN DE
DATOS EN LOS DISEÑOS DE MAQUINARIA**



**SALLY MARCELA ARBOLEDA ARROYO
ANA PATRICIA LLORENTE SÁNCHEZ**

**Trabajo presentado al departamento de ingeniería de sistemas y
telecomunicaciones, en cumplimiento parcial de los requisitos para obtener el
grado de ingeniero de sistemas**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
MONTERÍA
2015**

**CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL MANEJO DEL
CÁLCULO Y SIMULACIÓN DE PARÁMETROS EN ELEMENTOS DE
TRANSMISIÓN FLEXIBLE CON EL FIN DE MEJORAR LA COMPROBACIÓN DE
DATOS EN LOS DISEÑOS DE MAQUINARIA**

Elaborado por:

SALLY MARCELA ARBOLEDA ARROYO

Estudiante de ingeniería de sistemas

ANA PATRICIA LLORENTE SANCHEZ

Estudiante de ingeniería de sistemas



Asesor del Proyecto:

ING. DANIEL SALAS ÁLVAREZ

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

MONTERÍA

2015

Nota de Aceptación

Jurado

Fecha

DEDICATORIA

A Dios por ser siempre ese sentimiento de alegría, tranquilidad y serenidad en cada momento de esta etapa de vida que esta próxima a culminar espero ser digno por tan valioso esfuerzo. A mis padres, Deyanira y Luis Emilio, no hay un día en el que no le agradezca a Dios el haberme colocado entre ustedes, la fortuna más grande es tenerlos conmigo y el tesoro más valioso son todos y cada uno de los valores que me inculcaron. A mis hermanos Divier y Saidy para que se inspiren a lograr sus metas. A Miguel David, compañero incondicional, una gran persona que demuestra la sencillez sin juzgar, gracias por tu cariño y apoyo factores fundamental que me brindan equilibrio. Y a la memoria de mi Compañero Ángel Martínez que aunque ya no esté en este mundo es un sueño que cumplo por los dos.

Sally Marcela Arboleda Arroyo

Dedico este triunfo a Dios por que sin él hoy no estuviera escribiendo esto. A mis padres Alvaro E. Llorente N. y Luz Maria Sánchez N. por ser incansables, imparables, por todos esos sacrificios que hicieron para que hoy en día yo obtuviera un título profesional, por apoyarme y no dejarme desfallecer. Dedico este logro a mis hermanos Lina y Alvaro, y a una personita que llego a mi vida de repente y me hizo saber que es el amor a primera vista a mi sobrina Analía Llorente Carmona.

Ana Patricia Llorente Sánchez

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios por escucharnos, por estar con nosotras aun cuando no teníamos buenas actitudes hacia ti, gracias por permitirnos culminar este ciclo de nuestras vidas y aun muchas más gracias por no permitirnos desfallecer.

Agradecemos de ante mano a nuestro asesor el Ingeniero Daniel Salas por toda su colaboración, tiempo y aporte brindado, al Ingeniero Mecánico Valery Lancheros por su contribución y orientación en el área de Mecánica para la realización de este proyecto.

En este camino también encontramos personas que fueron de gran apoyo y por eso sentimos la necesidad de agradecerles como es el caso de E.R.A.R quien sin importar la hora y el día en que se nos presentaran dificultades y tuviéramos dudas en la realización de nuestro proyecto siempre tuvo la disposición para ayudarnos. Agradecemos de igual forma a J.G.A.S por ser nuestro guía en un principio de este.

Agradecemos a nuestros padres y demás familiares que contribuyeron en este proceso.

Tabla de Contenido

1.	OBJETIVOS	12
1.1	OBJETIVO GENERAL	12
1.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
2	INTRODUCCIÓN	13
2.1	AMBIENTACIÓN	13
2.2	PROBLEMÁTICA	14
2.3	ANTECEDENTES	17
2.3.1	<i>Contexto Internacional</i>	17
2.3.2	<i>Contexto Nacional</i>	19
2.4	JUSTIFICACIÓN	22
3	MARCO TEORICO.	23
3.1	CINEMÁTICA	23
3.2	APLICACIONES DE LA CINEMÁTICA	23
3.3	TRANSMISIÓN FLEXIBLE	24
3.3.1	<i>Transmisiones Mediante Bandas y Poleas.</i>	25
3.3.1.1	<i>Transmisiones Mediante Bandas en V.</i>	26
3.3.2	<i>Transmisiones Mediante Cadenas y Piñones.</i>	26
3.3.3	<i>Transmisiones Mediante Cadenas y Piñones.</i>	26
4	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	27
4.1.1	<i>Población</i>	27
4.1.2	<i>Muestra</i>	27
4.1.3	<i>Línea De Investigación</i>	27
4.1.4	<i>Diseño Metodológico</i>	27
4.2	FASES DEL PROYECTO	28
	<i>FASE I: Investigación Previa</i>	28
	<i>FASE II: Planeación</i>	28
	<i>FASE III: Análisis del sistema Actual</i>	28
	<i>FASE IV: Diseño Del Sistema Actual.</i>	28
	<i>FASE V: Desarrollo del Software.</i>	29
	<i>FASE VI: Evaluación del sistema de software.</i>	29
	<i>FASE VII: Evaluación Del Sistema.</i>	29
4.2.1	<i>RESULTADOS</i>	30
4.3	DESARROLLO DEL PRODUCTO	34
4.3.1	<i>ÁMBITO DEL SISTEMA</i>	34
4.3.2	<i>DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.</i>	34
4.3.3	<i>DESCRIPCIÓN GENERAL</i>	35
4.3.3.1	<i>Perspectiva Del Producto</i>	35
4.3.3.2	<i>Funciones Del Producto</i>	35
4.3.3.3	<i>Características De Los Usuarios</i>	36
4.3.4	<i>ESPECÍFICACIÓN DE REQUISITOS</i>	37
4.3.4.1	<i>Interfaces Externas</i>	37
5	DESARROLLO	9

5.1	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	9
5.1.1	<i>Modelo Cliente-Servidor</i>	9
5.2	DISEÑO DEL SISTEMA	11
5.2.1	<i>DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN</i>	11
5.2.2	<i>Diagrama de Clase</i>	12
5.2.2.1	Roles De Los Usuarios En El Sistema	13
5.2.3	<i>REQUISITOS FUNCIONALES DEL SISTEMA</i>	13
5.2.3.1	Diagramas De Caso De Uso	13
5.2.3.2	Descripción de Caso de Uso	18
5.2.4	<i>REQUISITOS NO FUNCIONALES</i>	29
5.2.5	<i>Diagrama de Colaboración</i>	29
5.2.6	<i>Diagrama de Actividades</i>	32
5.2.7	<i>Diagrama de Secuencia</i>	40
5.2.8	<i>Diagrama de Estado</i>	44
6	TRABAJOS A FUTUROS	48
7	IMPACTO DEL PROYECTO	49
8	CONCLUSIONES	51
	BIBLIOGRAFÍA.	52
	ANEXO A. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.	54
	ANEXO C. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.	55

Tabla de Figuras

FIGURA 1. CINEMÁTICA, DESPLAZAMIENTO DE VECTORES.....	23
FIGURA 2. EJEMPLO DE TRANSMISIÓN POR BANDA.	25
FIGURA 3. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA SIMULACIÓN.....	32
FIGURA 4. ARQUITECTURA CLIENTE/ SERVIDOR. RECUPERADO DE HTTP://DOMINIOPUBLICO.COM/	10
FIGURA 5. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN.....	11
FIGURA 6. DIAGRAMA DE CLASE.....	12
FIGURA 7. DIAGRAMA PARA INGRESAR AL SISTEMA	13
FIGURA 8. DIAGRAMA PARA INGRESAR AL SISTEMA DE UN USUARIO CON MÁS DE UN ROL	14
FIGURA 9. DIAGRAMA CASO DE USO PARA EL ADMINISTRADOR	15
FIGURA 10. DIAGRAMA CASO DE USO PARA EL DOCENTE	16
FIGURA 11. DIAGRAMA CASO DE USO PARA EL ESTUDIANTE.....	17
FIGURA 28. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR ELEMENTOS.....	29
FIGURA 29. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR SUBELEMENTOS.	29
FIGURA 30. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR ECUACIONES.	30
FIGURA 31. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR MATERIALES.....	30
FIGURA 32. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR USUARIO.....	30
FIGURA 33. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL DOCENTE PARA AGREGAR ELEMENTOS.....	31
FIGURA 34. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL DOCENTE PARA AGREGAR SUBELEMENTOS.	31
FIGURA 35. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL DOCENTE PARA AGREGAR MATERIALES.....	31
FIGURA 12. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR ELEMENTOS.....	32
FIGURA 13. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR SUBELEMENTOS.	33
FIGURA 14. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR ECUACIONES.	34
FIGURA 15. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR MATERIALES.....	35
FIGURA 16. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR USUARIO.....	36
FIGURA 17. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL DOCENTE PARA AGREGAR ELEMENTOS.....	37
FIGURA 18. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL DOCENTE PARA AGREGAR SUBELEMENTOS.....	38
FIGURA 19. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL DOCENTE PARA MATERIALES.	39
FIGURA 20. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR ELEMENTOS.....	40
FIGURA 21. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR SUBELEMENTOS.	40
FIGURA 22. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR ECUACIONES.	41
FIGURA 23. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR MATERIALES.....	41
FIGURA 24. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL ADMINISTRADOR PARA AGREGAR USUARIO.	42
FIGURA 25. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL DOCENTE PARA AGREGAR ELEMENTOS.	43
FIGURA 26. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL DOCENTE PARA AGREGAR SUBELEMENTOS.	43
FIGURA 27. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL DOCENTE PARA AGREGAR MATERIALES.....	44
FIGURA 36. DIAGRAMAS DE ESTADO PARA AGREGAR ELEMENTOS.....	45
FIGURA 37. DIAGRAMAS DE ESTADO PARA AGREGAR SUBELEMENTOS.....	45
FIGURA 38. DIAGRAMAS DE ESTADO PARA AGREGAR ECUACIONES.	46
FIGURA 39. DIAGRAMAS DE ESTADO PARA AGREGAR MATERIALES.....	46
FIGURA 40. DIAGRAMAS DE ESTADO PARA AGREGAR USUARIO.....	47
FIGURA 40. VENTANA DEL PERFIL DE ADMINISTRADOR.	68
FIGURA 41. VENTANA GESTIONAR USUARIO.	69
FIGURA 42. VENTANA DEL PERFIL DE ADMINISTRADOR.	69
FIGURA 43. VENTANA EDITAR USUARIO.	70
FIGURA 44. VENTANA GESTIONAR ECUACIONES.....	70
FIGURA 45. VENTANA AGREGAR ECUACIONES.....	71
FIGURA 46. VENTANA EDITAR ECUACIONES.....	71

FIGURA 47. VENTANA GESTIONAR ELEMENTOS.	72
FIGURA 48. VENTANA AGREGAR ELEMENTOS.	72
FIGURA 49. VENTANA EDITAR ELEMENTOS.	73
FIGURA 50. VENTANA GESTIONAR SUBELEMENTOS.	73
FIGURA 51. VENTANA AGREGAR SUBELEMENTOS.	74
FIGURA 52. VENTANA EDITAR SUBELEMENTOS.	74
FIGURA 53. VENTANA GESTIONAR MATERIALES.	75
FIGURA 54. VENTANA AGREGAR MATERIALES.	75
FIGURA 55. VENTANA GESTIONAR MATERIALES CADENAS.	78
FIGURA 56. VENTANA AGREGAR MATERIALES CADENAS.	78
FIGURA 57. VENTANA EDITAR MATERIALES CADENAS.	79
FIGURA 58. VENTANA GESTIONAR FACTOR CORRECCIÓN.	79
FIGURA 59. VENTANA AGREGAR FACTOR CORRECCIÓN.	80
FIGURA 60. VENTANA EDITAR FACTOR CORRECCIÓN.	80
FIGURA 61. VENTANA GESTIONAR LONGITUD BANDA V.	81
FIGURA 62. VENTANA AGREGAR LONGITUD BANDA V.	81
FIGURA 63. VENTANA EDITAR LONGITUD BANDA V.	82
FIGURA 64. VENTANA GESTIONAR POTENCIA BANDA V.	82
FIGURA 65. VENTANA AGREGAR POTENCIA BANDA V.	83
FIGURA 66. VENTANA EDITAR POTENCIA BANDA V.	83
FIGURA 67. VENTANA SOLUCIÓN ECUACIONES.	84
FIGURA 68. VENTANA DEL PERFIL DEL ESTUDIANTE	85
FIGURA 69. VENTANA DE REALIZAR CALCULO ESTUDIANTE.	85

Lista de Tablas

TABLA 1. COMPONENTES QUE CONFORMAN LOS ELEMENTOS TRANSMISIÓN FLEXIBLE.....	31
TABLA 2: ACTORES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.	36
TABLA 3: ROLES DE LOS USUARIOS EN EL SISTEMA.	13
TABLA 4: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 001.	18
TABLA 5: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 002.	19
TABLA 6: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 003.	20
TABLA 7: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 004.	21
TABLA 8: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 005.	22
TABLA 9: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 006.	23
TABLA 10: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 007.	24
TABLA 11: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 008.	25
TABLA 12: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 009.	26
TABLA 13: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 010.	27
TABLA 14: DESCRIPCIÓN CASO DE USO 011.	28

Tabla de Graficas

GRAFICA 1. ENCUESTA. ESTÁ USTED DE ACUERDO CON EL PROCEDIMIENTO ACTUAL (MANUAL) PARA CALCULAR LOS ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN FLEXIBLE.	16
GRAFICA 2. ENCUESTA. QUISIERA USTED QUE TODO LO DESARROLLADO FUERA SIMULADO PARA VISUALIZAR UNA PRESENTACIÓN DE SU DISEÑO DE ELEMENTOS DE TRASMISIÓN FLEXIBLE A TRAVÉS DE BANDAS Y CADENAS CON SUS RESPECTIVOS DISPOSITIVOS.	16
GRAFICA 3. ENCUESTA. CÓMO CALIFICARÍA USTED EL DISEÑO DE LETFLE.	49
GRAFICA 4. ENCUESTA. EN EL MOMENTO DE UTILIZAR EL SOFTWARE, ¿CÓMO LE PARECE LA APLICABILIDAD?	50
GRAFICA 5. ENCUESTA. ¿LOS CÁLCULOS REALIZADOS FUERON EXACTOS?	50
GRAFICA 6. ENCUESTA. ¿VOLVERÍA USTED A USAR ESTA APLICACIÓN?	50

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Construir una herramienta software para el manejo y gestión del cálculo y simulación de parámetros en elementos de transmisión flexible con el fin de mejorar la comprobación de datos en los diseños de maquinaria.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Hacer un análisis y selección de las herramientas a utilizar que permita calcular de forma eficaz el diámetro, ejes, velocidades, fuerzas ejercidas, distancia y los ángulos de los elementos de transmisión que permitan una adecuada simulación de las poleas y correas o piñones y cadenas en potencia mecánica.
- Realizar un estudio de cada uno de los componentes que conforman los elementos transmisión flexible para el diseño de elementos de máquinas.
- Diseño de simulación para la observación y el estudio de los comportamiento de la transmisión flexible.
- Construir un software que por medio de validación de datos que permita a los usuarios determinar los elementos de transmisión flexible tanto en los ejes conductores y ejes conducidos.
- Realizar pruebas experimentales del software con estudiantes y profesionales del área de Ingeniería mecánica de la Universidad de Córdoba y sus ramas para optimizar dicho software.

2 INTRODUCCIÓN

2.1 AMBIENTACIÓN

La desaceleración de la producción industrial se ha convertido en un fenómeno global, lo que ha afectado el ritmo de crecimiento del sector independientemente del bloque económicos o continente donde está ubicado, incluso China cuyo sector creció a dos dígitos durante la década anterior ha registrado crecimientos por debajo del 10% en el último trimestre. Esto se refleja en una disminución de los precios de los productos básicos y afectando las exportaciones de Latinoamérica, incluida Colombia.

La recuperación de la industria en Colombia después de la crisis económica mundial, destaca al sector automotor como uno de sus pioneros. En 2011, el comportamiento de este sector mostró los más altos resultados en ventas, producción y nivel de empleo en su historia. Las ventas tuvieron un año record en unidades nuevas (324.570 unidades) las cuales representaron un incremento del 28% con respecto al año anterior (253.869 unidades), superando el crecimiento de economías como Brasil, México, Argentina, Chile y Perú.

Esto muestra que Colombia se destaca como escenario ideal para generar una plataforma de fabricación y ensamble de vehículos, camiones, buses y autopartes, destinados a abastecer el mercado nacional y regional.

Actualmente, Colombia es el cuarto con mayor productor de vehículos en Latinoamérica, empleando el 2,6% (24.783 empleos directos) del personal ocupado dentro de la industria manufacturera. Adicionalmente, el sector representa el 4% del PIB industrial.

La industria automotriz en Colombia comprende la actividad de ensamblaje (vehículos ligeros, camiones, buses y motocicletas) y fabricación de partes y piezas utilizadas en dicho proceso así como el mercado de reposición. Así mismo, se involucran proveedores de insumos de otras industrias como metalmecánica, petroquímicos (plásticos - cauchos) y textiles.

La oferta Colombiana autopartista se concentra en gran parte en Bogotá (80%), seguida por otras ciudades principales como Medellín, Cali y Bucaramanga. Los principales productos manufacturados en el país son aires acondicionados, asientos y trim interior, bocelería exterior (bumpers), embragues (clutch), filtros de aire y aceite, llantas y neumáticos, mangueras de caucho, partes metalmecánicas, partes

de dirección, partes eléctricas, partes de frenos, partes de suspensión, partes de transmisión, ruedas, sistema de escape, vidrios de seguridad, y accesorios.

Esta capacidad instalada de autopartistas Colombianos permite alcanzar el mínimo contenido regional (34,6% para vehículos livianos y 18% para vehículos de más de 16 personas) para acceder a preferencias arancelarias exigidas en los acuerdos de libre comercio. En general, el país cuenta con una oferta suficiente, variada y con las certificaciones requeridas para proveer a ensambladores de equipo original.

Por motivo de estos avances de Colombia en el sector industrias nace la necesidad que nuestros profesionales se capaciten con nuevas y novedosas herramientas para el diseño, cálculo y desarrollo de maquinarias, esto brinda la oportunidad de mayor precisión y calidad al momento de la elaboración de dichas maquinas.

2.2 PROBLEMÁTICA

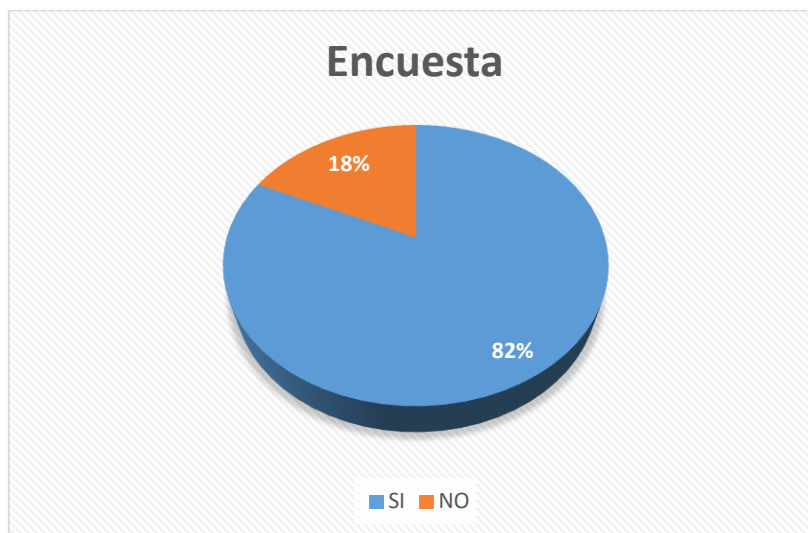
La Ingeniería Mecánica mediante la aplicación de los principios físicos, ha permitido la creación de dispositivos útiles, como utensilios y máquinas. Los ingenieros mecánicos usan principios como el calor, las fuerzas y la conservación de la masa y la energía para analizar sistemas físicos, estáticos y dinámicos, contribuyendo a diseñar objetos. La Ingeniería Mecánica es la rama que estudia y desarrolla las máquinas, equipos e instalaciones, considerando siempre los aspectos ecológicos y económicos para el beneficio de la sociedad. Para cumplir con su labor, la Ingeniería Mecánica analiza las necesidades, formula y soluciona problemas técnicos mediante un trabajo multidisciplinario y se apoya en los desarrollos científicos traduciéndolos en elementos, máquinas, equipos e instalaciones que presten un servicio adecuado, mediante el uso racional y eficiente de los recursos disponibles.

Para un Ingeniero Mecánico es indispensable el uso de elementos flexibles en el análisis y diseño de transmisiones mecánicas. Cuando se habla de elementos flexibles se refiere a bandas, cables o cadenas, que se utilizan para la transmisión de potencia a distancias comparativamente grandes. Cuando se emplean estos elementos, por lo general, sustituyen a grupos de engranajes, ejes y sus cojinetes o a dispositivos de transmisión similares.

Si bien es cierto ya mencionado lo anterior, el análisis y diseño de trasmisiones mecánicas mediante elementos de trasmisión flexibles requiere en la actualidad el uso de buena cantidad de ecuaciones y tablas, y son solucionados a través de la capacidad mental y la ayuda de una calculadora. Pero esto trae como consecuencia

una gran probabilidad de errores en los resultados de los cálculos realizados a través de los mecanismos ya mencionados. Estos errores se dan por lo complejo que puede ser resolver manualmente una buena cantidad de ecuaciones sin tener la certeza de que los resultados son los correctos, además a través de una encuesta que se le realizó a los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Córdoba en donde se demostró que el 82% de los encuestados se sienten que son ortodoxos la forma en que les toca resolver ciertos ejercicios en el área de diseño de máquinas y diseño industrial, también se les hace una pregunta sobre si les gustaría tener una herramienta software que les facilite y ayude a tener un mejor desempeño al calcular con todo lo relacionado con elementos de transmisión flexible de potencia mecánica, esta respuesta fue de un 96% con un si les agradaría, por último se les preguntó que si todo lo desarrollado fuera simulado para visualizar una presentación de su diseño de elementos de transmisión flexible a través de bandas y cadenas con sus respectivos dispositivos, la respuesta fue de un 98% sí. Esto nos lleva a la probabilidad de que los estudiantes tienen falencias en la asignatura, por la metodología aplicada, que puede ser algo rustica y les gustaría tener métodos más eficaces y con mejores resultados. Es por ello que mediante este proyecto busca construir una herramienta software para el manejo y gestión del cálculo y simulación de parámetros en elementos de transmisión flexible de potencia mecánica, facilitando a los Ingenieros Mecánicos la adaptación y el estudio a este fenómeno, obteniendo una buena calidad en los objetivos propuestos, al ampliar y ejercer todos aquellos conocimientos obtenidos.

¿Se puede mediante la implementación de un software aplicativo reducir los errores que se dan en los resultados al momento de realizar el cálculo de parámetros que forman las transmisiones mecánicas y además hacer una simulación que permita visualizar y estudiar los elementos de transmisión flexible?



Grafica 1. Encuesta. Está usted de acuerdo con el procedimiento actual (manual) para calcular los elementos de transmisión flexible.



Grafica 2. Encuesta. Quisiera usted que todo lo desarrollado fuera simulado para visualizar una presentación de su diseño de elementos de transmisión flexible a través de bandas y cadenas con sus respectivos dispositivos.

2.3 ANTECEDENTES

2.3.1 Contexto Internacional

En estados unidos en 1979 nació visicalc concebido por Dan Bricklin, refinado por Bob Frankston, desarrollado por su compañía Software Arts, y distribuido por Personal Software y posteriormente llamada VisiCorp para la computadora Apple II. Fue la primera aplicación de hoja de cálculo disponible para computadores personales. Es considerada la aplicación que convirtió el microcomputador de un hobby para entusiastas de la computación en una herramienta seria de negocios. Se vendieron más de 700.000 copias de VisiCalc en seis años.

Charles Babcock de InformationWeek, en perspectiva, sostiene que, "VisiCalc era imperfecto y desgarrado, y no podía hacer muchas cosas que los usuarios querían que hiciera". Pronto, fueron lanzados más poderosos clones de VisiCalc, incluyendo SuperCalc (1980), Multiplan de Microsoft (1982), Lotus 1-2-3 (1983), y el módulo de hoja de cálculo en AppleWorks (1984). Con Microsoft Excel (introducido para el Mac OS en 1985 y para Windows 2.0 en 1987), nació una nueva generación de hojas de cálculo. Debido a la carencia de una patente, ninguno de los desarrolladores de los clones VisiCalc tuvo que pagar cualquier derecho a VisiCorp.

En la actualidad se puede encontrar diversos software para el cálculo de elementos de transmisión flexible de la potencia mecánica tales como DesignFlex, Belt calc y MazimePro

DesignFlex de Gates es un programa de cálculo de transmisiones basado en Windows que permite diseñar sistemas de transmisión por correa con mayor eficiencia y mejor rendimiento en menos tiempo. Ofrece un procedimiento paso a paso para calcular transmisiones por correas trapezoidales y síncronas, según los criterios y las limitaciones especificados por el usuario. Mediante un menú muy fácil de seguir, se calculan dos poleas y se generan múltiples soluciones de diseño de transmisiones. Por tratarse de una herramienta de diseño profesional, DesignFlex está dirigido a ingenieros de diseño y a otras personas que están muy familiarizadas con el diseño de transmisiones.

Belt Calc es una herramienta diseñada para realizar cálculos mecánicos en un sencillo sistema de dos poleas. Sus posibilidades te permitirán calcular la longitud de la correa necesaria para unir ambas poleas, las RPM necesarias para conseguir unas revoluciones específicas en la segunda polea y el diámetro necesario para conseguir, de igual modo, una consigna específica de RPM.

MaximizerPro es un interesante programa que permite al usuario tener las especificaciones de la correa Goodyear Engineered Products e información adecuada a su alcance. Es fácil de instalar y fácil de utilizar, hacer propuestas de unidad en un instante. Con MaximizerPro, requisitos de unidad especificados por el usuario coinciden con cinturones disponibles, ruedas dentadas, poleas y bujes. Trabajando como una ecuación para un mejor rendimiento, este toma específica datos físicos y calcula cómo el sistema se puede actualizar con múltiples opciones para los diseños de transmisión por correa. Frente a estas opciones a los objetivos de los usuarios finales relacionados con la eficiencia energética, un funcionamiento más silencioso, aumento de la producción, y la vida extendida para nombrar unos pocos.

- También se encuentran aplicaciones web tales como Pulley And Belt Information Calculator. Esta calculadora requiere el uso de Javascript habilitado y navegadores capaces. Esta calculadora está diseñada para devolver información de polea y correa, para un determinado conjunto de circunstancias. Las medidas son en milímetros o pulgadas consistentes, tanto tiempo como lo son la misma en todas partes. En esta calculadora, hay tres secciones principales que se ocupan de poleas, correas y velocidad. En cada sección, se calcula sólo una variable, basado en la casilla de verificación. En la primera, la polea motriz es la potencia (generalmente por un motor eléctrico) de la polea. La polea accionada es la polea reactiva para el conductor. Esto puede ser por un taladro, sierra, pulidor u otro dispositivo accionado. Una polea motriz más grande que la polea conducida producirá mayor conducirlos a cualquier velocidad de la polea conductor. Los tamaños se pueden establecer para ya sea para ser calculado, pero por lo general es para el cálculo de la relación de los dos de ellos. Ambos valores pueden ser cambiados manualmente y todavía tienen la proporción calculada.
- Existen otras calculadoras en online Belt Tensión Calculator, tribology-abc y V-Belt Length Calculator para el cálculo de correas de transmisión, correas planas, longitud y tensión de correas.
- En el caso de la simulación por computadora se desarrolló a la par que se produjo el vertiginoso progreso del ordenador. Su primer despliegue a gran escala fue en el Proyecto Manhattan, durante la Segunda Guerra Mundial, para recrear una detonación nuclear. Se empleó el Método de Montecarlo. Las simulaciones por computadora a veces complementan o incluso sustituyen a los sistemas de modelización para los que no es posible hallar soluciones analíticas de forma cerrada. Existen muchos tipos de simulación por computadora, pero todos ellos comparten una característica común: tratan de generar una muestra de escenarios representativos para un modelo en el que una relación completa de todos los estados posibles de este sería muy costoso o imposible. Los modelos

informatizados se emplearon inicialmente como suplemento de otros parámetros, pero más adelante su uso se extendió a otros ámbitos.

- En la actualidad con respecto a software de simulación de los elementos de transmisión flexible se encuentran aplicaciones como Simulator mechanisms. Este programa facilita el diseño de mecanismos sencillos que incluyan engranajes, transmisiones por correa o cadena y ruedas de fricción. Las piezas se disponen sobre una zona de trabajo plana. Diversas piezas pueden situarse en un mismo eje, abarcando así una tercera dimensión. Las vistas esquema, detalle, perfil y 3D permiten una cómoda visualización de diferentes aspectos del mecanismo. El programa está dirigido a profesores y estudiantes de enseñanza secundaria por su sencillez y facilidad de uso. El tiempo de aprendizaje sobre el uso del programa es muy breve, gracias a los menús gráficos, barra de avisos, ejemplos de mecanismos, uso del ratón y un completo sistema de ayuda.

2.3.2 Contexto Nacional

En Colombia, existe Evolución el cual inició con una propuesta del ingeniero Hugo Hernando Andrade Sosa profesor de la Universidad Industrial de Santander, fundador del grupo SIMON de Investigación en Modelamiento y Simulación adscrito a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática; el profesor es reconocido en muchas partes del mundo por sus aportes realizados en Dinámica de Sistemas (DS), Pensamiento Sistémico y otras áreas, entre sus principales aportes se encuentra Evolución, software producido en la UIS, y que ha sido de gran utilidad en diferentes instituciones educativas, para la enseñanza y la investigación en DS. Este proyecto agradece a él la idea inicial de Evolución y el incansable esfuerzo e interés por mejorarlo. Hasta la fecha el grupo SIMON de investigaciones de la UIS, ha creado diferentes productos de apoyo computacional para la simulación digital de sistemas dinámicos tales como:

- En el año 1990 se creó Dinámica de sistemas aplicada a la simulación de algunos fenómenos de transporte (SDS) la cual se Desarrollado como parte de un proyecto de magíster en informática que consiste básicamente en una rutina de simulación implementada en lenguaje Basic, con el fin de ser utilizada como medio didáctico en la enseñanza de la asignatura Sistemas Dinámicos II. Este proyecto fue realizado por Hugo Hernando Andrade Sosa y Luis Carlos Gómez Flórez.
- En 1995 se desarrolló una Herramienta software para construir y analizar modelos mediante dinámica de sistemas: "Evolución 2.0" Siguiendo el mismo objetivo del software anterior, utiliza la programación orientada a objetos para su desarrollo. Se caracteriza por una interfaz gráfica para la creación de diagramas de Forrester, que trabaja bajo ambiente Windows. Creado por Carlos Humberto Ardila Arango y Pedro Enrique Durán Sánchez

- En el año 1997 apareció Diseño y elaboración de la interface gráfica y material de marketing para la herramienta software Evolución 3.0. El resultado es una herramienta software para MS Windows que hace posible la formulación y evaluación de modelos de simulación. Está conformado por una interfaz gráfica que contribuye a la comunicación efectiva entre la herramienta software Evolución 3.0 y el usuario permitiéndole a este organizar su trabajo de manera que la atención se centre principalmente en su proyecto y no tanto en el soporte computacional. Autores Rosa Cecilia Martínez Beltrán y Jorge Heriberto Vanegas Vega.
- En el año 2000 tenemos Interfaz gráfica para Evolución 2.0 y Simuis 1.0. La interfaz gráfica visualiza mediante objetos de texto, objetos de valor, objetos de movimiento, imágenes, poblaciones, indicadores de luz, barras de crecimiento, vectores y gráficas, los resultados de las simulaciones hechas en Evolución 2.0 haciendo que el proceso cognoscitivo sea más agradable para el usuario, al poder ver y comprender algunos fenómenos observados. Creado por Amolfi Hernando Pineda y Gómez Blanca Inés Rueda Núñez
- En el mismo año se tiene Análisis y diseño de Evolución 32, herramienta software para la simulación con dinámica de sistemas. Herramienta que realiza la especificación de requerimientos, el diseño a nivel general de Evolución 3.0, la formulación de orientaciones metodológicas para construir el software y la creación de un simulador prototipo, enlazable a una interfaz gráfica que permite visualizar resultados por medio de animaciones. Autores Dilia Ester Torres Cantillo Gerardo Solórzano Dangond.
- Año 2000 se creó Evolución 3.0, herramienta software para el modelamiento y simulación con dinámica de sistemas. Programa software para MS-Windows que bajo el enfoque de la programación orientada a objetos, hace posible la formulación y evaluación de modelos de simulación, utilizando el lenguaje de flujos y niveles. Contiene los módulos de Editor de Diagramas de Forrester, Motor de Simulación y Graficador, los cuáles facilitan el trabajo de los usuarios de la dinámica de sistemas, aplicando todos los conceptos que ésta ofrece en un programa de computador que se constituye en una herramienta de apoyo para la construcción de modelos formales tanto en su estructuración como en su comportamiento. Autores María Isabel Ardila Arango y William Moreno Suárez.
- En el 2003 Evolución 3.5 herramienta software para el modelamiento y simulación con dinámica de sistemas. Herramienta software para el modelamiento y simulación con dinámica de sistemas a partir de la versión 3.0 de EVOLUCIÓN y de los parámetros estipulados en el proyecto de grado “Análisis y Diseño de EVOLUCIÓN 32, Herramienta Software para la Simulación con Dinámica de Sistemas”, cambiando el diseño por uno orientado a componentes e incluyendo

además un módulo de presentación de resultados en 2D, 3D y mediante controles y animaciones. Realizado por Mario Cuellar Yeneris y Emiliano Lince Mercado.

- En el mismo año salió Análisis de sensibilidad y diagramas de influencias para la herramienta de modelado y simulación, Evolución. Angélica María Alfonso Higuera y Jaqueline calderón Ramírez.
- En el año 2006: Componente de sistema de inferencia difusa (FIS) para Evolución 3.5. El software está dotado de dos componentes, un editor que permite al usuario la creación y puesta a punto de Sistemas de Inferencia basados en lógica borrosa tipo Mandani, además de un componente de nombre FIS, el cuál es el encargado de realizar los cálculos pertinentes a éste elemento. Realizado por Gesman David Machado Mendoza y César Eduardo González Pérez
- El desarrollo de estas versiones del software "Evolución" es el resultado del trabajo de proyectos de pregrado y está enmarcado dentro de los lineamientos de investigación en modelamiento y simulación del Grupo SIMON de Investigación.

En Colombia en agosto del 2008 la facultad de Ingeniería publico modelamiento y simulación de dispositivos FACTS para estudios eléctricos de estado estable. Este trabajo ha seleccionado el dispositivo FACYS tipo UPFC, (Unified Power Flow Controller) como el dispositivo a estudiar para ser incluido en un software para estudios eléctricos en sistemas de potencias como flujo de carga, y hace una descripción detallada tanto de los modelos implementa dos como de su inclusión en un software de flujo de sistemas de potencia. Para validar la eficiencia de los modelos obtenidos, ha seleccionado un sistema de potencia de pruebas adecuadas para ver los efectos esperados en la inclusión del UPFC en el sistema. El desarrollo de este trabajo ha sido un aporte muy significativo al grupo GIMEL dada la necesidad del grupo de incursionar en el análisis avanzado de sistemas de potencia con dispositivos FACTS, y el departamento de Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Antioquia, que está en continua actualización de su programa de enseñanza en sistemas de potencia.

2.4 JUSTIFICACIÓN

La Ingeniería Mecánica ha mostrado ser una rama importante de la ingeniería por sus grandes aportes a la humanidad, caracterizada por su utilidad, versatilidad e importancia en diversas áreas de la tecnología moderna.

El ingeniero mecánico es quien combina el conocimiento, la experiencia y su habilidad creadora para resolver problemas técnicos; sus planes, métodos, procedimientos y diseños le permiten construir máquinas, equipos o complejos sistemas mecánicos que transforman los recursos materiales en formas útiles de aprovechamiento para el ser humano y la sociedad.

El Ingeniero Mecánico representa un factor esencial para el desarrollo de la industria en general y está destinado a ocupar posiciones jerárquicas pues su formación está fundamentada en la creación de un profesional multidisciplinario, altamente capacitado, que pueda desarrollar sus actividades en diferentes áreas.

Estos aportes que ofrece han sido debido fundamentalmente a la industrialización del país, a la cual han contribuido diversas instancias, pero su materialización ha sido realizada fundamentalmente por los ingenieros formados en nuestras Universidades. Es esa buena formación y base teórica de los ingenieros la que ha actuado como tractors para hacer avanzar el nivel tecnológico de nuestra industria. Sin embargo las herramientas utilizadas en las Universidades son un poco ortodoxos dificultados el aprendizaje, para este caso se observa la dificultad que poseen los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Córdoba al momento de estudiar los elementos de transmisión flexible en la Mecánica de Potencia.

De estas falencias nace la necesidad de desarrollar nuevas herramientas tecnológicas y novedosas para mejorar y facilitar el cálculo y el estudio de elementos de transmisión flexible haciendo un diseño de los componentes que forman las diferentes transmisiones mecánicas. El estudio es relevante porque busca solucionar un problema que aqueja a la comunidad estudiantil y profesional en el programa de Ingeniería Mecánica. Por otro lado, la investigación es pertinente ya que se enmarca en una de las líneas de investigación definidas por la universidad y que tiene que ver con el diseño de software, implementados en áreas poco trabajadas y de muchas necesidades para los Ingenieros Mecánicos y así ayudar a la formación y el desempeño de excelentes y competitivos profesionales.

También se tiene que tener en cuenta que los materiales para los laboratorios de diseño de maquina en Ingeniería Mecánica son algo costosos y esta herramienta software le reduciría gastos al programa. Por último, un aspecto importante más que justifica la presente investigación es que con esto se puede dar inicio a un manejo tecnológico más eficiente en el desarrollo de las actividades realizadas en el área de diseño de máquinas y diseño de plantas industriales trabajada por estudiantes y profesionales de Ingeniería Mecánica.

3 MARCO TEORICO.

3.1 CINEMÁTICA

La cinemática es una rama de la física dedicada al estudio del movimiento de los cuerpos en el espacio, sin atender a las causas que lo producen (lo que llamamos fuerzas). Por tanto la cinemática sólo estudia el movimiento en sí, a diferencia de la dinámica que estudia las interacciones que lo producen. El Análisis Vectorial es la herramienta matemática más adecuada para ellos.

La magnitud vectorial de la Cinemática fundamental es el "desplazamiento" Δs , que experimenta un cuerpo durante un lapso Δt . Como el desplazamiento es un vector, por consiguiente, sigue la ley del paralelogramo, o la ley de suma vectorial. Así si un cuerpo realiza un desplazamiento "consecutivo" o "al mismo tiempo" dos desplazamientos ' a ' y ' b ', nos da un desplazamiento igual a la suma vectorial de ' a '+' b ' como un solo desplazamiento.

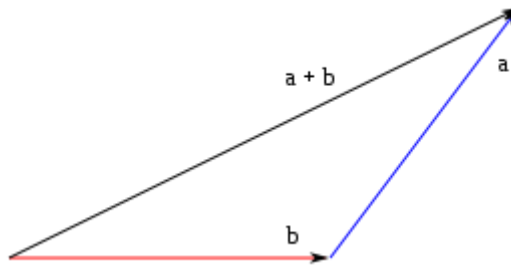


Figura 1. Cinemática, desplazamiento de vectores.

Dos movimientos al mismo tiempo entran principalmente, cuando un cuerpo se mueve respecto a un sistema de referencia y ese sistema de referencia se mueve relativamente a otro sistema de referencia. Ejemplo: El movimiento de un viajero en un tren en movimiento, que está siendo visto por un observador desde el terraplén, o cuando uno viaja en coche y observa las montañas y los árboles a su alrededor.

3.2 APLICACIONES DE LA CINEMÁTICA

Una de las primeras tareas al resolver cualquier problema de diseño de máquinas es determinar la configuración cinemática necesaria para producir los movimientos deseados. En general, los análisis de fuerzas y esfuerzos no pueden ser realizados hasta que los problemas cinemáticos hayan sido resueltos. Este texto aborda el diseño de dispositivos cinemáticos tales como eslabonamiento, levas y engranes.

Virtualmente cualquier maquina o dispositivos que se mueve contiene uno o más elementos cinemáticos. Tales como eslabonamientos, levas, engranes, bandas, cadenas. La bicicleta puede ser un ejemplo simple de un sistema cinemático que contiene una transmisión de cadena para generar la multiplicación del par de torsión, y eslabonamientos operados por cables simples por el frenado. Un automóvil contiene muchos más dispositivos cinemáticos. Su sistema de dirección, la suspensión de las llantas y el motor de pistones contiene eslabonamientos; las válvulas del motor son abiertas por levas, y la transmisión tiene muchos engranes. Incluso los limpiaparabrisas son operadores por eslabonamientos.

Equipos de construcción como tractores, grúas y retroexcavadoras utilizan extensamente eslabonamientos en su diseño. Otras aplicaciones que utilizan eslabonamiento es la del equipo ejercitado. Muchos otros ejemplos cinemáticos se dan en el dominio de los elementos de producción, maquinas utilizadas para la fabricación los diversos bienes de consumo que se puede utilizar. Es menos probable encontrarlos fuera del ambiente industrial. Una vez asimilados los términos y principios de la cinemática, el lector ya no podría mirar cualquier máquina o producto sin distinguir sus aspectos cinemáticos.

3.3 TRANSMISIÓN FLEXIBLE

Es un mecanismo encargado de transmitir potencia entre dos o más elementos dentro de una máquina. Son parte fundamental de los elementos u órganos de una máquina, muchas veces clasificados como uno de los dos subgrupos fundamentales de estos elementos de transmisión y elementos de sujeción.

En la gran mayoría de los casos, estas transmisiones se realizan a través de elementos rotantes, ya que la transmisión de energía por rotación ocupa mucho menos espacio que aquella por traslación.

Una transmisión mecánica es una forma de intercambiar energía mecánica distinta a las transmisiones neumáticas o hidráulicas, ya que para ejercer su función emplea el movimiento de cuerpos sólidos, como lo son los engranajes y las correas de transmisión.

Típicamente, la transmisión cambia la velocidad de rotación de un eje de entrada, lo que resulta en una velocidad de salida diferente. En la vida diaria se asocian habitualmente las transmisiones con los automóviles. Sin embargo, las transmisiones se emplean en una gran variedad de aplicaciones, algunas de ellas estacionarias. Las transmisiones primitivas comprenden, por ejemplo, reductores y engranajes en

ángulo recto en molinos de viento o agua y máquinas de vapor, especialmente para tareas de bombeo, molienda o elevación (norias).

En general, las transmisiones reducen una rotación inadecuada, de alta velocidad y bajo par motor, del eje de salida del impulsor primario a una velocidad más baja con par de giro más alto, o a la inversa. Muchos sistemas, como las transmisiones empleadas en los automóviles, incluyen la capacidad de seleccionar alguna de varias relaciones diferentes. En estos casos, la mayoría de las relaciones (llamadas usualmente «marchas» o «cambios») se emplean para reducir la velocidad de salida del motor e incrementar el par de giro; sin embargo, las relaciones más altas pueden ser sobre marchas que aumentan la velocidad de salida.

También se emplean transmisiones en equipamiento naval, agrícola, industrial, de construcciones y de minería. Adicionalmente a las transmisiones convencionales basadas en engranajes, estos dispositivos suelen emplear transmisiones hidrostáticas y accionadores eléctricos de velocidad ajustable.

3.3.1 Transmisiones Mediante Bandas y Poleas.

Las transmisiones mediante bandas son mecanismos formados por bandas y poleas que se encargan de transferir la rotación (con una cierta potencia) entre dos ejes (paralelos o no), por medio de la fuerza de rozamiento generada entre las poleas y la banda (excepto en las bandas de sincronización en que la transferencia se asegura por empuje). El mecanismo (Figura 2) está constituido por dos poleas (elementos 2 y 4) que giran sobre los correspondientes rodamientos del bastidor (elemento 1) y que están unidos por medio del elemento flexible o banda (elemento 3).

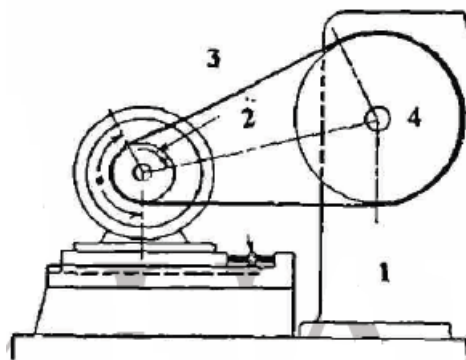


Figura 2. Ejemplo de transmisión por banda.

3.3.1.1 Transmisiones Mediante Bandas en V.

Cuando se requiere transmitir elevados régimen de potencia, en transmisiones que son compactas, lo cual va a suponer el empleo de poleas de reducido diámetro y elevadas velocidades de giro, lo normal es utilizar poleas dentadas o síncronas.

Las poleas dentadas garantizan una relación de transmisión constante al disminuir el riesgo de deslizamiento sobre la polea.

Por otro lado, la incorporación del dentado a la correa le confiere de una mayor flexibilidad longitudinal lo que le permite poder adaptarse a poleas de diámetros más pequeños.

En definitiva, para aplicaciones donde se requiera exactitud en la relación de transmisión, unido a exigencias de altas velocidades de giro, o que por consideraciones de diseño no sea posible el engrase o lubricación de los componentes de la transmisión, entonces el empleo de correas dentadas o síncronas es la mejor opción.

Por último indicar que los requerimientos de un tensado inicial de la correa, como ocurre con las correas trapezoidales, no son tan exigentes para el caso de las dentadas.

3.3.2 Transmisiones Mediante Cadenas y Piñones.

Las transmisiones mediante cadenas son mecanismos formados por cadenas y ruedas dentadas (conocidas como catarinas) que se encargan de transferir un movimiento de rotación entre dos ejes paralelos, por medio del empuje generado entre los dientes de las catarinas y los eslabones de la cadena. El mecanismo consta de dos catarinas y un elemento deformable formado por una serie de eslabones rígidos que pueden tener un giro relativo entre ellos.

3.3.3 Transmisiones Mediante Cadenas y Piñones.

Las transmisiones mediante cadenas son mecanismos formados por cadenas y ruedas dentadas (conocidas como catarinas) que se encargan de transferir un movimiento de rotación entre dos ejes paralelos, por medio del empuje generado entre los dientes de las catarinas y los eslabones de la cadena. El mecanismo consta de dos catarinas y un elemento deformable formado por una serie de eslabones rígidos que pueden tener un giro relativo entre ellos.

4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.1 Población

En este proyecto se tomó como población a los estudiantes de 7, 8, 9 y 10 semestre del programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Córdoba con un total de 73 estudiantes.

4.1.2 Muestra

Como muestra para el desarrollo de este proyecto se tomó específicamente los salones de séptimo y octavo semestre en los cuales el pensum ofrece la materia de diseño de máquinas y se trabaja con elementos de transmisión flexible.

4.1.3 Línea De Investigación

Este proyecto está bajo la línea de investigación de Ingeniería de Software debido a que se busca la creación e implementación de una herramienta software basándose en conocimientos dados por un experto en el área de Ingeniería Mecánica.

4.1.4 Diseño Metodológico

El tipo de investigación de este proyecto es descriptivo ya que consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes en la población estudiada del área de ingeniería mecánica a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Este proyecto no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. No solo se tabula, sino que también se recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, se expone y se resume la información de manera cuidadosa y luego analizamos minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

4.2 FASES DEL PROYECTO

FASE I: Investigación Previa

- Obtener información sobre los elementos de transmisión flexible.
Recolectar datos necesarios para el diseño e implementación de una herramienta software.

FASE II: Planeación

- En esta etapa se elaborara un documento en donde se detallaran las características, aspectos, desventajas, ventajas, costo y funcionalidad del proyecto.

FASE III: Análisis del sistema Actual

- En esta fase se especifica los pasos a utilizar al recolectar el conocimiento necesario para la elaboración de la aplicación.
- Se adquiere el conocimiento impartido por el experto en el área de ingeniería mecánica.
- Se analiza el conocimiento
- Se clasifica

FASE IV: Diseño Del Sistema Actual.

- Pasos para la elaboración del diseño del software:
- Clasificar el conocimiento obtenido en hechos y normas.
- Tener un control en la organización de las normas a seguir para su mejor condicionamiento.
- Tener una estructura interna de hechos que permitan comparar los resultados.
- Determinar una respuesta por ausencia o presencia de características o patrones, aplicando una estructura de conocimiento.

FASE V: Desarrollo del Software.

- Se codifica la representación del conocimiento adquirido en un lenguaje lógico que permita procesar los hechos y las normas para la realización de sugerencias y toma de decisiones.
- Contar con una configuración de navegabilidad de software la cual esté representada por la ausencia o presencia de características o patrones.
- Diseño ágil de una interfaz de usuario que sea capaz de tomar la información necesaria para la simulación de los elementos de transmisión flexible, satisfaciendo las necesidades del interesado.
- Implementar y realizar pruebas del sistema para comprobar su correcto funcionamiento, demostrando el buen encadenamiento de las normas y la correcta interpretación de la información.

FASE VI: Evaluación del sistema de software.

- Esta verificación se hace con datos reales para tener un buen diagnóstico con respecto al buen desempeño del sistema.
- Comprobar el diagnostico obtenido mediante la opinión de un experto en diseño de máquinas.

FASE VII: Evaluación Del Sistema.

- Realizar una prueba al sistema obteniendo un resultado sin errores.
- Realizar un manual de usuario que facilite el manejo de dicho sistema

4.2.1 RESULTADOS

- Hacer un análisis y selección de las herramientas a utilizar que permita calcular de forma eficaz el diámetro, ejes, velocidades, fuerzas ejercidas, distancia y los ángulos de los elementos de transmisión que permitan una adecuada simulación de las poleas y correas o piñones y cadenas en potencia mecánica.

Herramientas Analizadas	Análisis	Implementación	Resultado de las pruebas
JAVA	Gracias a su máquina virtual puede instalarse en varias plataformas; aunque algunos ven a esto como un defecto ya que está introduciendo un elemento intermedio entre el SO y las aplicaciones lo cual lo hace ser más lento.	Java requiere declaraciones explícitas para funcionar y esto es respaldado por el compilador.	Programación es más compleja así que modificarlo también es más complejo.
DELPHI	Orientado a la Web necesita archivos data snap por lo que se refiere instalar estos archivos en el servidor o los servidores donde se quiera alojar el software.	En Delphi, las consultas usando data snap son más lentas que la conexión directa que la realiza en PHP.	Programación es más compleja a modificarlo también es más complejo.
PHP	Funciona sobre la web, es decir no necesita archivos anexos como DELPHI, ni máquinas virtuales como java lo que lo hace más portales que los anteriores.	PHP es más flexible y confía en la “programación de sentido común” sobre cómo llevar a cabo una tarea.	Fácil de modificar por si se debe abrir campos para más usuarios y modificar el pool de conexiones.

Observando lo anterior se escogió PHP como herramienta de desarrollo por su eficacia, portabilidad y Escalabilidad, además siendo Open Source el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan, además no estás forzado a pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione.

- Realizar un estudio de cada uno de los componentes que conforman los elementos transmisión flexible para el diseño de elementos de máquinas.

COMPONENTES ESTUDIADOS O ANALIZADOS	Perdida de Potencia	Mantenimiento
BANDAS REDONDAS	Tensionando la correa se puede tener una mínima pérdida de Potencia	Su desgaste es más lento que las redondas y su mantenimiento es mínimo.
BANDAS EN V	Son las mejor y más rentable alternativa para la trasmisión de potencia.	Las bandas en V Por su forma son más lento su desgaste.
BANDAS PLANAS	El resbalamiento de la correa sobre la polea produce pérdidas considerables de potencia.	Por su Forma PLANAS es más rápido su desgates.
CADENAS Y PIÑONES	Al emplear cadenas que engranan en los diente de los piñones se evita el deslizamiento que se producía en las ruedas dentadas trasmitiendo grandes potencia entre los ejes.	Es casi nulo su mantenimiento, además de su duración más prolongada y mayor silencio en su funcionamiento.
RUEDAS DENTADAS	Se produce una gran pérdida de Potencia.	Presenta el inconveniente de ser más costoso y más ruidoso y de funcionamiento menos flexible.

Tabla 1. Componentes que conforman los elementos transmisión flexible

Después de un estudio profundo de los elementos de transmisión flexible se estableció que las más viables a trabajar para este proyecto son las bandas planas, bandas en V y las cadenas, por su resistencia, poca pérdida de potencia y su mínimo mantenimiento.

- Diseño de simulación para la observación y el estudio de los comportamiento de la transmisión flexible.

Para el diseño de las simulaciones lo primordial fue hacer la investigación previa del tema y destacar los puntos fundamentales para esta, mediante la asesoría de un profesional del área se realizaron bosquejos de los elementos a utilizar (Bandas y Poleas, Cadenas Y piñones) y de las diversas arreglos y direcciones en las cual pueden ser ejecutado (Abierta y cruzada, En dirección a las manecillas del reloj y en contra a las manecillas del reloj), después de esto se estableció la herramienta en la cual se realizaría los diseño de as simulación, para este caso se utilizó Flash siendo una herramienta dinámica y fácil de manipular. Esta simulación es presentada haciendo una llamado en la base de datos al tipo de subelemento, dirección y arreglos que se requiere.

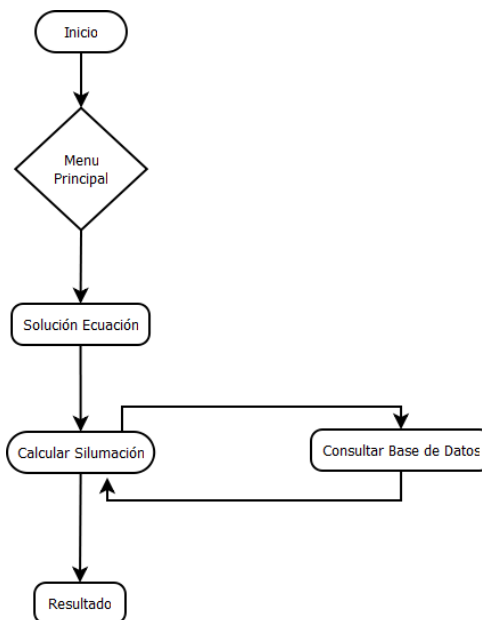


Figura 3. Diagrama de flujo de la simulación.

- Construir un software que por medio de validación de datos que permita a los usuarios determinar los elementos de transmisión flexible tanto en los ejes conductores y ejes conducidos.
Se realizó Satisfactoriamente el software, cumpliendo los objetivos trazados.

- Realizar pruebas experimentales del software con estudiantes y profesionales del área de Ingeniería mecánica de la Universidad de Córdoba y sus ramas para optimizar dicho software.

Mediante pruebas que se realizaron con Profesionales y Estudiantes del área de Ingeniería Mecánica se pudo hacer correcciones a las ecuaciones utilizadas (Resultados y unidades métricas) y simulaciones generadas mediante ejercicios propuestos en los libros consultados referente al Diseño de Maquina mejorando el sistemas para que sea eficiente y fácil de manejar por parte del usuario

4.3 DESARROLLO DEL PRODUCTO

4.3.1 ÁMBITO DEL SISTEMA.

El software aplicativo se caracteriza por el cálculo y simulación de parámetros en elementos de transmisión flexible de potencia mecánica con el fin de mejorar la comprobación de datos y minimizar el margen de errores.

Deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Hacer un análisis y selección de las herramientas a utilizar que permita calcular de forma eficaz el diámetro, ejes, velocidades, fuerzas ejercidas, distancia y los ángulos de los elementos de transmisión que permitan una adecuada simulación de las poleas y correas o piñones y cadenas en potencia mecánica.
- Generar simulaciones para la observación y el estudio de los comportamientos de la transmisión flexible.

4.3.2 DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.

- **Letfle:** Laboratorios de Elementos de Trasmisión Flexible.
- **Gestión (GP):** Encierra los procesos de sistematizar, registrar, modificar y eliminar usuarios.
- **Administrador:** Hace referencia a la persona que va a sistematizar la información, crear, modifica y/o eliminar todo los módulos
- **Docente:** Hace referencia al Docente encargado de un grupo de Estudiantes que puede crear y/o eliminar el módulo estudiante y puede interactuar con el modulo Ecuaciones.
- **Estudiantes:** Hace referencia al estudiante que va a realizar los cálculos del módulo Ecuaciones.

4.3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL

4.3.3.1 Perspectiva Del Producto

Es un software aplicativo creado para el área de diseño de maquinaria y elaborado para el cálculo y simulación de elementos de transmisión flexible de potencia mecánica con el fin de mejorar la comprobación de datos y minimizar el margen de errores.

4.3.3.2 Funciones Del Producto

Es una herramienta software para el manejo y gestión del cálculo y simulación de parámetros en elementos de transmisión flexible de potencia mecánica con el fin de mejorar la comprobación de datos y minimizar el margen de errores en los diseños de maquinaria, está enmarcado para cumplir las siguientes funciones:

- Administrar la información.
- Calcular el diámetro, los ejes, la velocidad, las fuerzas que se ejercen, las distancias y los ángulos de los elementos de transmisión (correa, poleas, cadenas y piñones)
- Realizar cálculos precisos que minimicen el margen de errores.
- validar datos que permitan a los usuarios determinar los elementos de transmisión flexible tanto en los ejes conductores y ejes conducidos.
- Generar simulaciones para el análisis de los datos obtenidos mediante los cálculos.

Para describir de forma más precisa las funcionalidades identificadas para el Sistema de Información, se han organizado de la siguiente manera:

Actores y características del sistema	Funciones
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administrar información. ✓ Crea, modifica y/o elimina Usuarios. ✓ Crea, modifica y/o elimina ecuaciones y simulación.
Docente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registrar su usuario. ✓ Realiza cálculos. ✓ Genera simulaciones.
Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registrar su usuario. ✓ Realiza cálculos. ✓ Genera simulaciones.

Tabla 2: Actores y características del sistema.

4.3.3.3 Características De Los Usuarios

Las características de los usuarios se expresa de la siguiente jerarquía: El sistema estará construido para realizar cálculos y simulaciones de los elementos de transmisión flexible.

En todo lo que concierne al acceso al sistema el encargado principal es el administrador que podrá crear, modificar y eliminar los módulos del sistema, el usuario Docente y el Usuario Estudiante solo podrá hacer cálculos y simulaciones en la aplicación.

4.3.4 ESPECÍFICACIÓN DE REQUISITOS

4.3.4.1 Interfaces Externas

El sistema web al no tener conexión con ningún otro tipo de Aplicación no necesita de interfaces externas de comunicación con ningún otro sistema, pero de cierto modo va poder ser interoperable.

El Sistema web, está enfocado en el área de la Ingeniería Mecánica por lo tanto tiene una interfaz clara, sencilla y fácil de utilizar, puesto que se está trabajando con cálculos y simulación, a la vez debe ser una aplicación de fácil uso para el Administrador, Docentes y Estudiantes.

5 DESARROLLO

5.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

5.1.1 Modelo Cliente-Servidor

Desde el punto de vista funcional, se puede definir la computación Cliente/Servidor como una arquitectura distribuida que permite a los usuarios finales obtener acceso a la información en forma transparente aún en entornos multiplataforma.

En el modelo cliente servidor, el cliente envía un mensaje solicitando un determinado servicio a un servidor (hace una petición), y este envía uno o varios mensajes con la respuesta (provee el servicio). En un sistema distribuido cada máquina puede cumplir el rol de servidor para algunas tareas y el rol de cliente para otras. Este tipo de arquitectura es la más utilizada en la actualidad, debido a que es la más avanzada y la que mejor ha evolucionado en estos últimos años.

El proceso del cliente proporciona la interfaz entre el usuario y el resto del sistema y el proceso del servidor actúa como un motor de software que maneja recursos compartidos tales como bases de datos, impresoras, módems, etc. Las tareas del cliente y del servidor tienen diferentes requerimientos en cuanto a recursos de cómputo como velocidad del procesador, memoria, velocidad, capacidades del disco y los dispositivos de entrada-rendimiento (input-output devices).

Uno de los aspectos que más ha promovido el uso de sistemas Cliente/Servidor, es la existencia de plataformas de hardware cada vez más baratas. Esta constituye a su vez una de las más palpables ventajas de este esquema, la posibilidad de utilizar máquinas considerablemente más baratas que las requeridas por una solución centralizada, basada en sistemas grandes. Además, se pueden utilizar componentes, tanto de hardware como de software, de varios fabricantes, lo cual contribuye considerablemente a la reducción de costos y favorece la flexibilidad en la implantación y actualización de soluciones. El esquema Cliente/Servidor facilita la integración entre sistemas diferentes y comparte información permitiendo, por ejemplo que las máquinas ya existentes puedan ser utilizadas pero utilizando interfaces más amigables al usuario. Tanto los Estudiantes como el Docente, podrán tener acceso al sistema web, siempre y cuando estén conectados a internet, con un usuario y contraseña, gestionando de esta manera las historias clínicas prenatales.

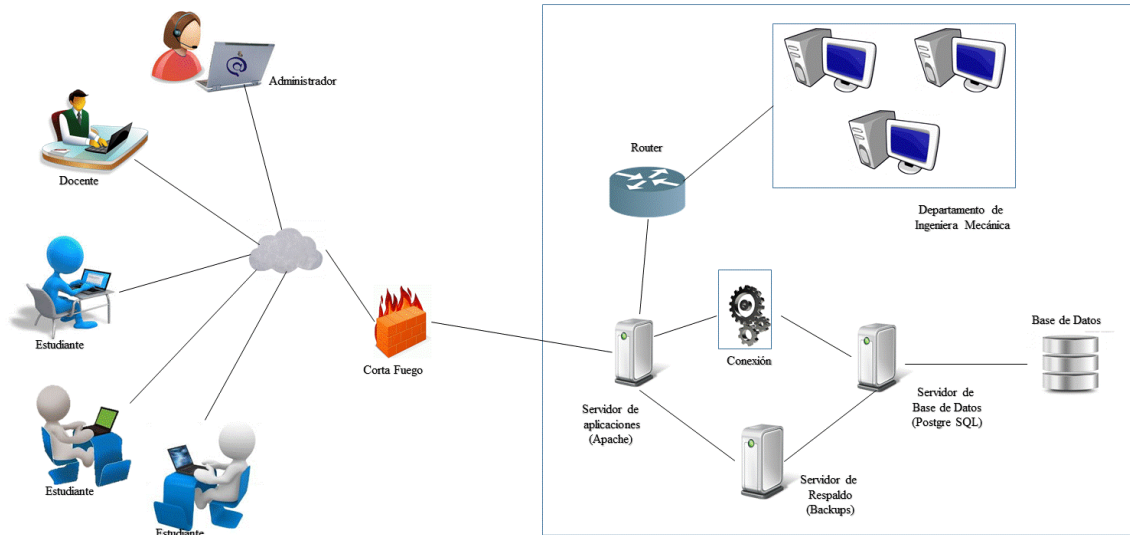


Figura 4. Arquitectura Cliente/ Servidor. Recuperado de <http://dominiopublico.com/>

5.2 DISEÑO DEL SISTEMA

5.2.1 DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN

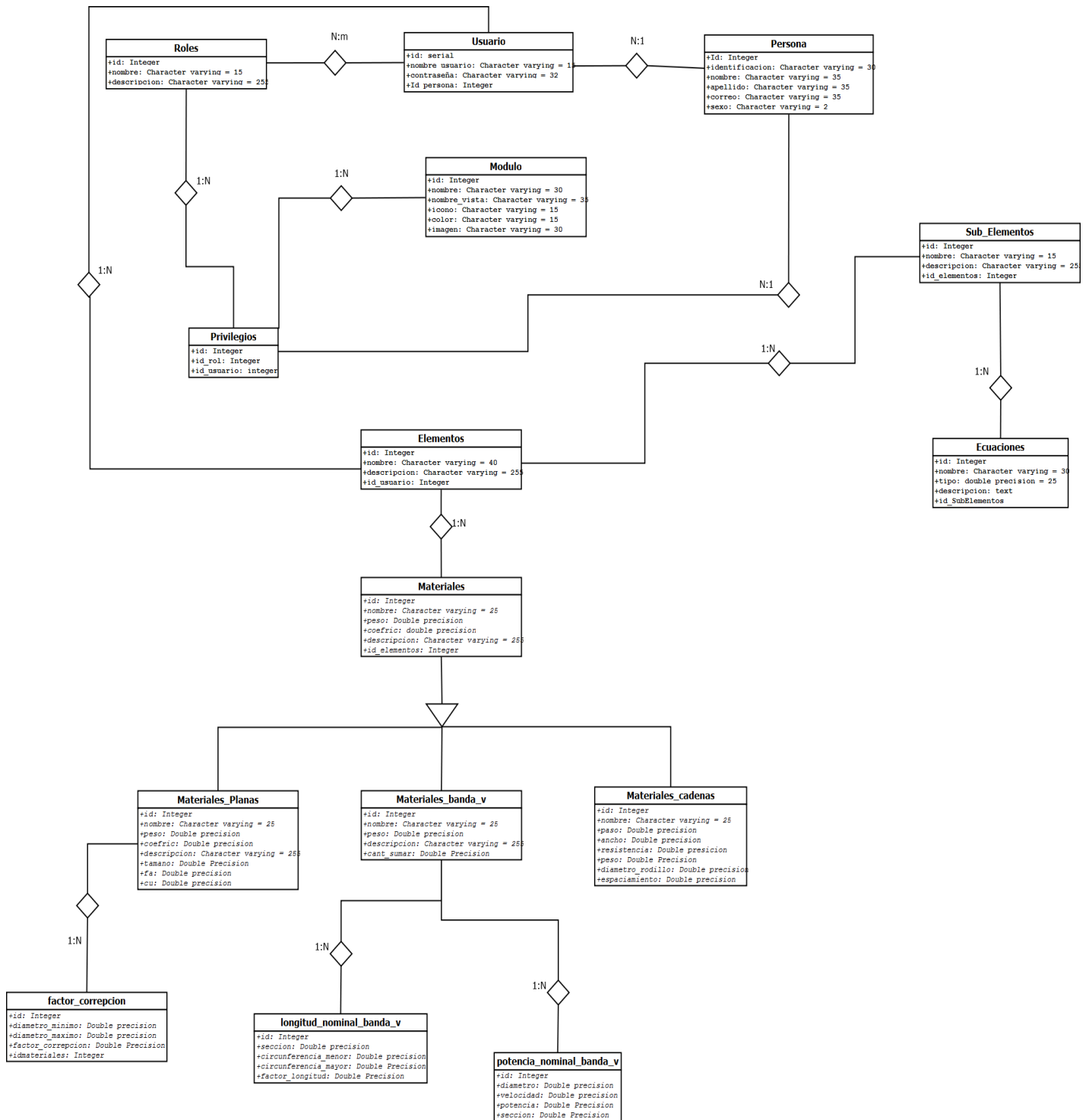


Figura 5. Diagrama Entidad Relación

5.2.2 Diagrama de Clase

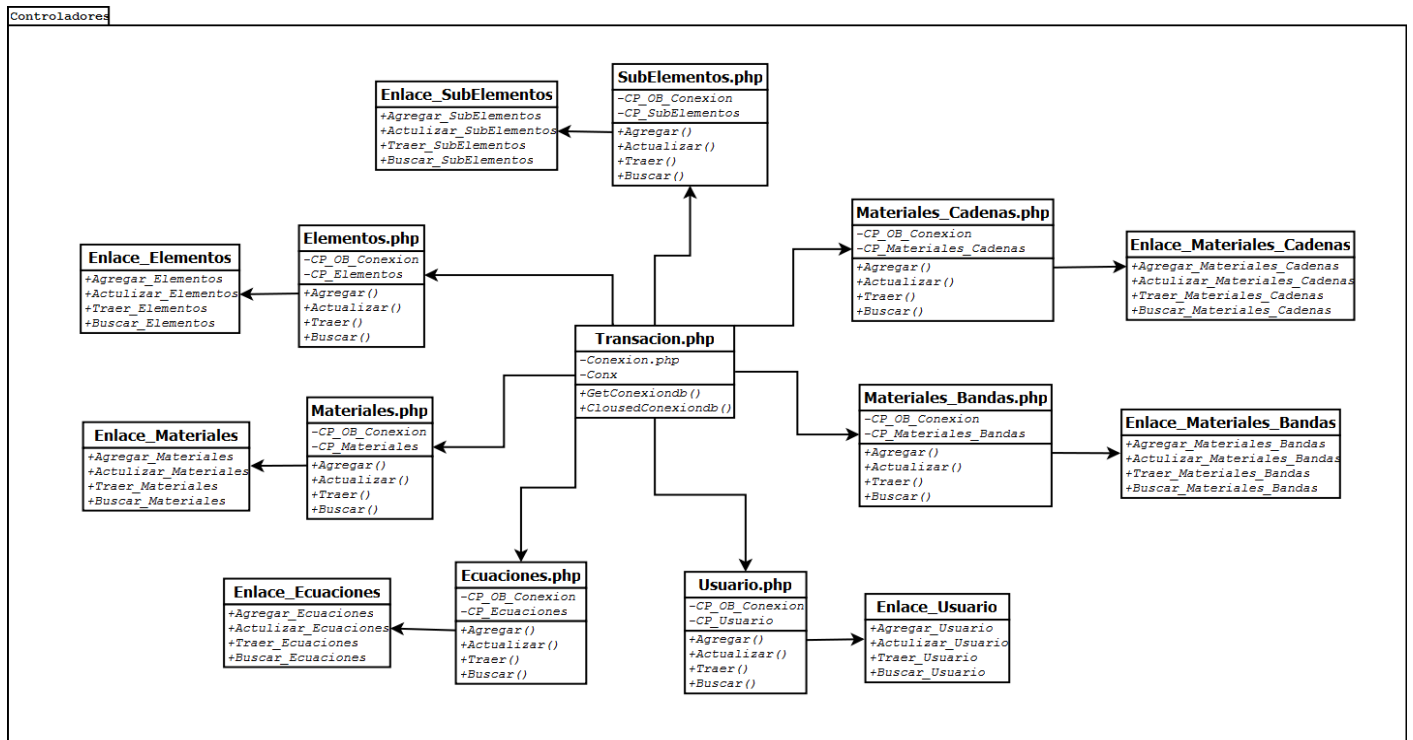


Figura 6. Diagrama de Clase

En el anterior diagrama de clase de usos podemos observar la relación que existe entre las clases, también muestra detalladamente la relación que existe entre los métodos y sus atributos.

En este caso para toda las Clases Enlace_ enlaza los controladores (Elemento.php, Subelemento.php, Materiales.php, Ecuaciones.php, Usuario.php, Materiles_Cadenas, Materiales_Bandas.php) con la vista donde se encuentra los formularios y pueden ser llamadas en cualquier instante para realizar cualquier procedimiento y la encargada de hacer la conexión con la base de datos es la clase Transacion.php.

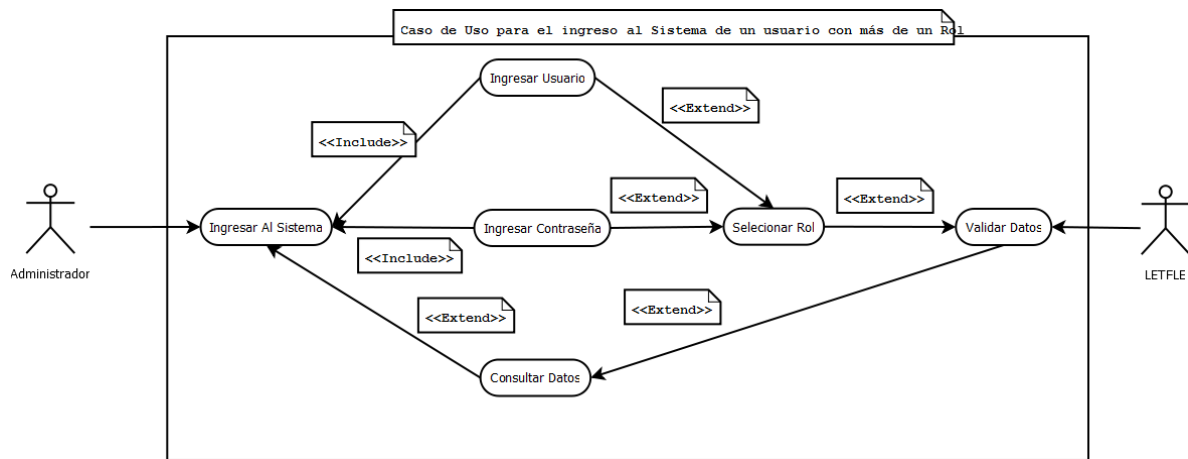


Figura 8. Diagrama para ingresar al sistema de un usuario con más de un rol.

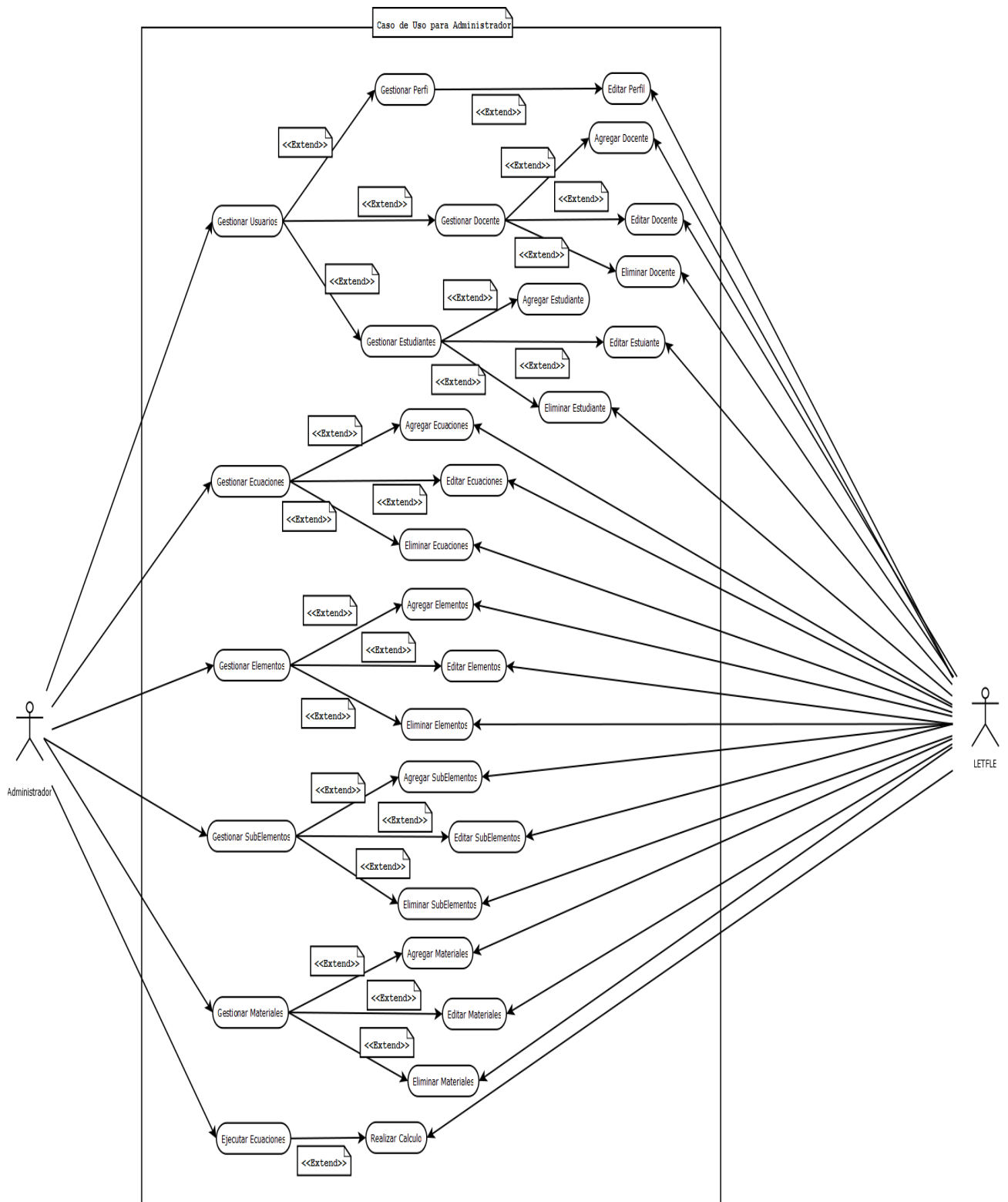


Figura 9. Diagrama Caso de Uso para el Administrador

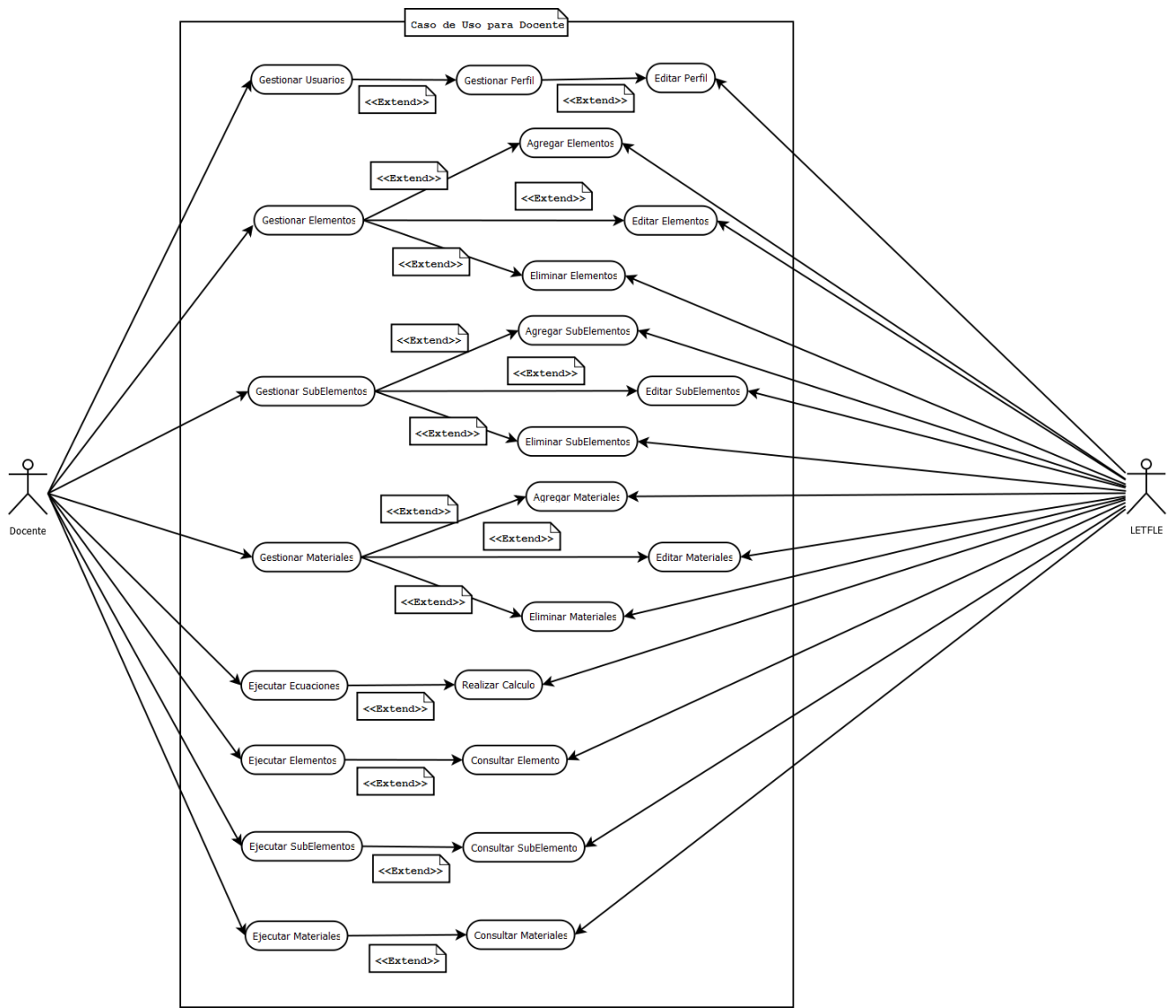


Figura 10. Diagrama Caso de Uso para el Docente

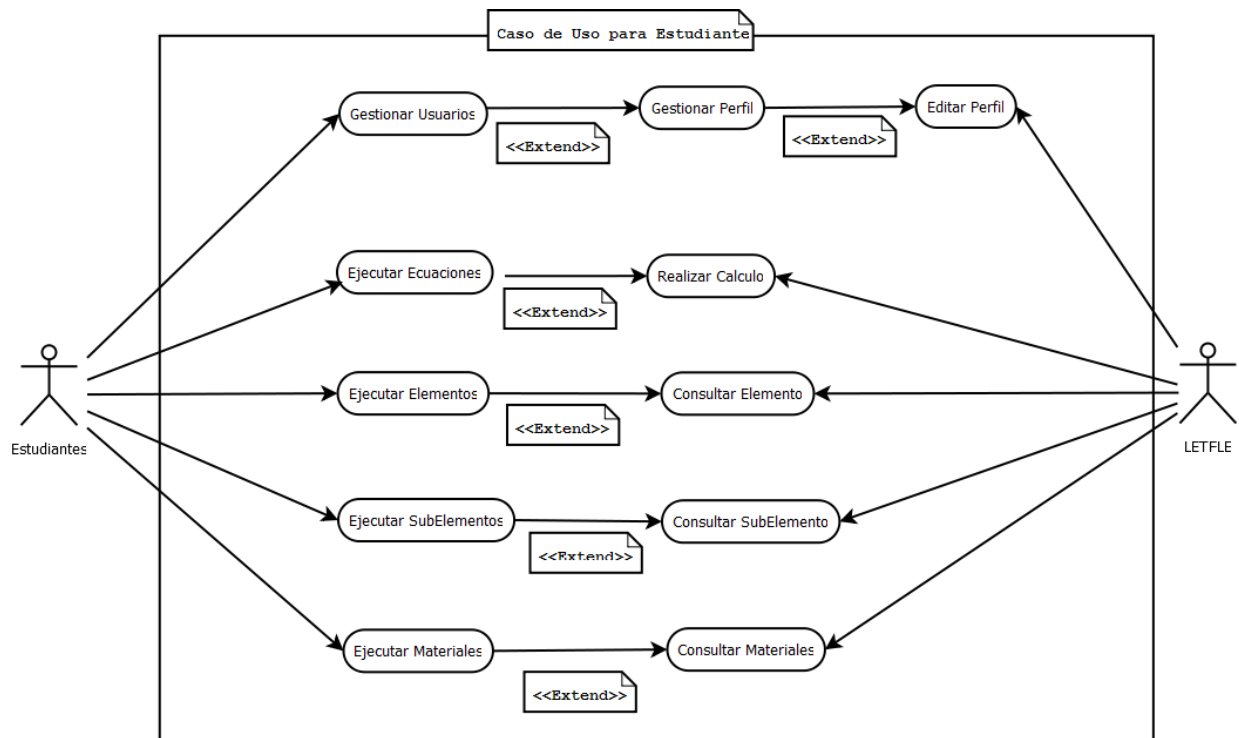


Figura 11. Diagrama Caso de Uso para el Estudiante

5.2.3.2 Descripción de Caso de Uso

Un caso de uso es una secuencia de iteraciones entre un sistema y alguien o algo que usa algunos de sus servicios. A continuación las descripciones de los casos de usos anteriores:

Tabla 4: Descripción caso de uso 001.

CÓDIGO	REC001	
NOMBRE	Ingresar al Sistema.	
PRIORIDAD	Alta.	
ACTORES	Docente, Estudiante.	
DESCRIPCIÓN	El sistema debe permitir ingresar al usuario que se encuentre registrado en caso de no ser así pasar al proceso de registro.	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El actor solicita ingresar al sistema.
	2	El actor digita los datos de ingreso.
	3	El sistema valida los datos.
	4	El sistema consulta y registra la información.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción.
	1	Si el usuario ya existe ingresar al sistema.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	El usuario realizo su ingreso exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.	

Tabla 5: Descripción caso de uso 002.

CÓDIGO	REC002	
NOMBRE	Ingresar al Sistema de un usuario con más de un rol.	
PRIORIDAD	Alta.	
ACTORES	Administrador.	
DESCRIPCIÓN	El sistema debe permitir ingresar al Administrador que se encuentre registrado y le muestra los roles con cual puede ingresar, en caso de no ser así pasar al proceso de registro.	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El actor solicita ingresar al sistema.
	2	El actor digita los datos de ingreso.
	3	El sistema valida los datos.
	4	El sistema consulta y registra la información.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Si el usuario ya existe ingresar al sistema.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	El usuario realizo su ingreso exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.b	

Tabla 6: Descripción caso de uso 003.

CÓDIGO	REC003	
NOMBRE	Gestionar Usuario	
PRIORIDAD	Alta	
ACTORES	Administrador, Docente, Estudiante.	
DESCRIPCIÓN	<p>El sistema debe permitirle al Administrador gestionar su perfil, el del docente y el del estudiante.</p> <p>El sistema debe permitirle al usuario Docente y Estudiante gestionar su perfil.</p>	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El Actor solicita gestionar su perfil.
	2	El actor escoge la opción a realizar.
	3	El actor realiza la operación.
	4	El sistema guarda la operación.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Usuario no tenga los permisos para realizar la acción.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	El usuario se gestiona exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014	

Tabla 7: Descripción caso de uso 004.

CÓDIGO	REC004	
NOMBRE	Gestionar Ecuaciones	
PRIORIDAD	Alta	
ACTORES	Administrador.	
DESCRIPCIÓN	El sistema debe permitir al Administrador agregar, editar y eliminar Ecuaciones.	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El Actor solicita gestionar ecuaciones.
	2	El actor escoge la opción a realizar.
	3	El actor realiza la operación.
	4	El sistema guarda la operación.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Usuario no tenga los permisos para realizar la acción.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	La Ecuación se gestiona exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.	

Tabla 8: Descripción caso de uso 005.

CÓDIGO	REC005	
NOMBRE	Gestionar Elementos	
PRIORIDAD	Alta	
ACTORES	Administrador, Docente.	
DESCRIPCIÓN	El sistema debe permitir al usuario agregar, editar y eliminar Elementos.	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El actor solicita gestionar Elementos.
	2	El actor escoge la opción a realizar.
	3	El actor realiza la operación.
	4	El sistema guarda la operación.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Si el usuario ya existe ingresar al sistema.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	El Elemento se gestiona exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.	

Tabla 9: Descripción caso de uso 006.

CÓDIGO	REC006	
NOMBRE	Gestionar SubElementos	
PRIORIDAD	Alta	
ACTORES	Administrador, Docente.	
DESCRIPCIÓN	Esta acción le permite al usuario agregar, editar y eliminar Subelementos.	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El actor solicita gestionar SubElementos.
	2	El actor escoge la opción a realizar.
	3	El actor realiza la operación.
	4	El sistema guarda la operación.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Usuario no tenga los permisos para realizar la acción.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	El SubElemento se gestiona exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.	

Tabla 10: Descripción caso de uso 007.

CÓDIGO	REC007	
NOMBRE	Gestionar Materiales.	
PRIORIDAD	Alta.	
ACTORES	Administrador, Docente.	
DESCRIPCIÓN	Esta acción le permite al usuario agregar, editar y eliminar Materiales.	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El actor solicita gestionar Materiales.
	2	El actor escoge la opción a realizar.
	3	El actor realiza la operación.
	4	El sistema guarda la operación.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Usuario no tenga los permisos para realizar la acción.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	El Materiales se gestiona exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.	

Tabla 11: Descripción caso de uso 008.

CÓDIGO	REC008	
NOMBRE	Ejecutar Ecuaciones.	
PRIORIDAD	Alta.	
ACTORES	Administrador, Docente, Estudiante.	
DESCRIPCIÓN	Esta acción le permite al usuario realizar cálculos	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El actor solicita Ejecutar Ecuaciones.
	2	El actor escoge la opción a realizar.
	3	El actor realiza la operación.
	4	El sistema guarda la operación.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Usuario no tenga los permisos para realizar la acción.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	La Ecuación se ejecuta exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.	

Tabla 12: Descripción caso de uso 009.

CÓDIGO	REC009	
NOMBRE	Ejecutar Elementos.	
PRIORIDAD	Alta	
ACTORES	Docente, Estudiante.	
DESCRIPCIÓN	Esta acción le permite al usuario consultar los Elementos.	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El actor solicita Ejecutar Elementos.
	2	El actor escoge la opción a realizar.
	3	El actor realiza la operación.
	4	El sistema guarda la operación.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Usuario no tenga los permisos para realizar la acción.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	Los Elementos se ejecutan exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.	

Tabla 13: Descripción caso de uso 010.

CÓDIGO	REC010	
NOMBRE	Ejecutar SubElementos.	
PRIORIDAD	Alta	
ACTORES	Docente, Estudiante.	
DESCRIPCIÓN	Esta acción le permite al usuario consultar los SubElementos.	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El actor solicita Ejecutar SubElementos.
	2	El actor escoge la opción a realizar.
	3	El actor realiza la operación.
	4	El sistema guarda la operación.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Usuario no tenga los permisos para realizar la acción.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	Los SubElementos se ejecutan exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.	

Tabla 14: Descripción caso de uso 011.

CÓDIGO	REC011	
NOMBRE	Ejecutar Materiales.	
PRIORIDAD	Alta	
ACTORES	Docente, Estudiante.	
DESCRIPCIÓN	Esta acción le permite al usuario consultar los Materiales.	
SECUENCIA NORMAL	Paso	Acción
	1	El actor solicita Ejecutar Materiales.
	2	El actor escoge la opción a realizar.
	3	El actor realiza la operación.
	4	El sistema guarda la operación.
CAMINO DE EXCEPCIÓN	Paso	Acción
	1	Usuario no tenga los permisos para realizar la acción.
PRECONDICIÓN	El usuario no exista en el sistema.	
POSTCONDICION	Los Materiales se ejecutan exitosamente.	
Autor:	Sally Arboleda Arroyo, Ana Patricia Llorente Sánchez	
Fecha:	21 de Marzo del 2014.	

5.2.4 REQUISITOS NO FUNCIONALES

En cuanto al hardware, para ascender a la aplicación se requiere un dispositivo electrónico que tenga acceso a la red de Internet.

5.2.5 Diagrama de Colaboración

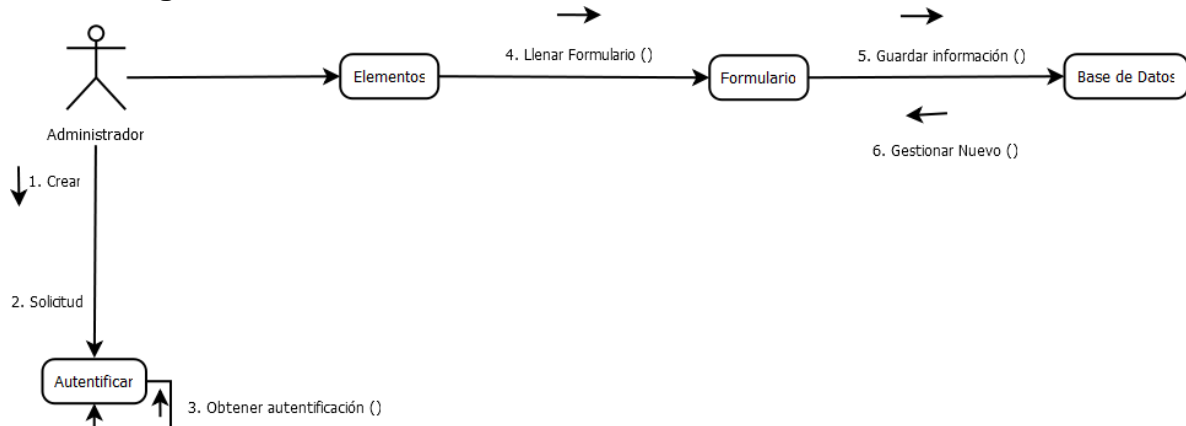


Figura 12. Diagramas De Colaboración Del Administrador Para Agregar Elementos.

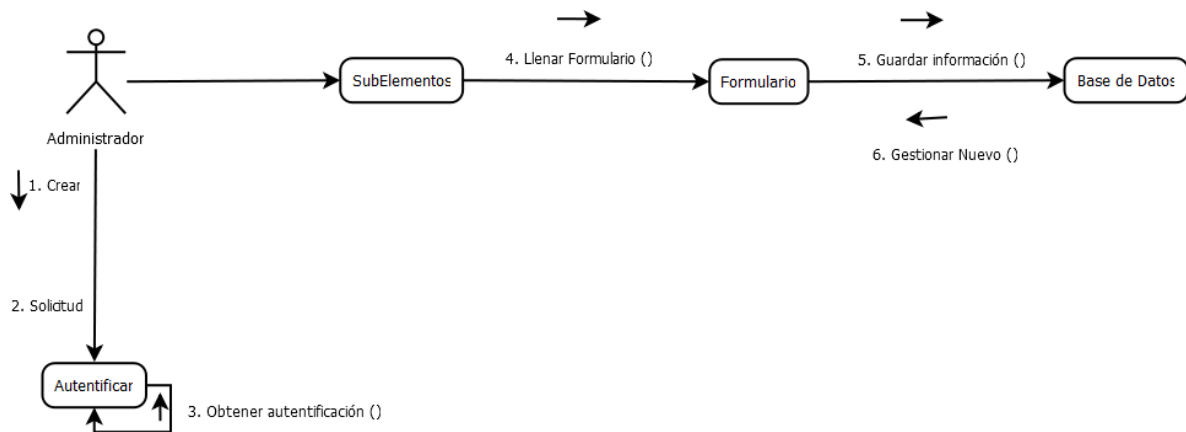


Figura 13. Diagramas De Colaboración Del Administrador Para Agregar SubElementos.

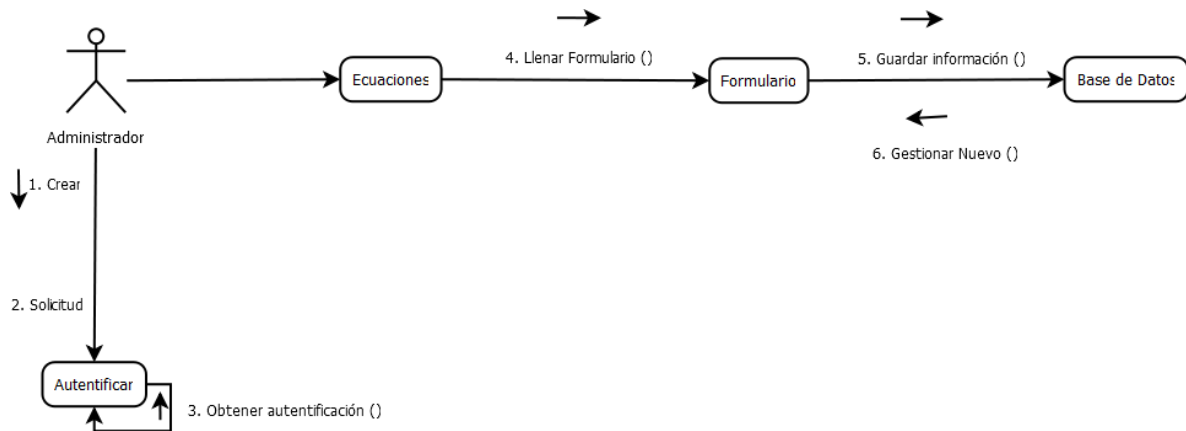


Figura 14. Diagramas De Colaboración Del Administrador Para Agregar Ecuaciones.

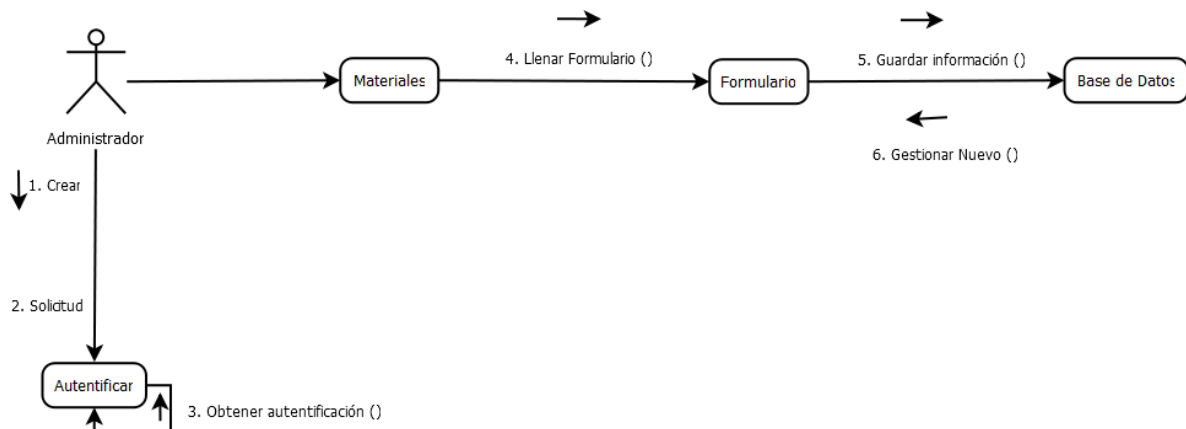


Figura 15. Diagramas De Colaboración Del Administrador Para Agregar Materiales.

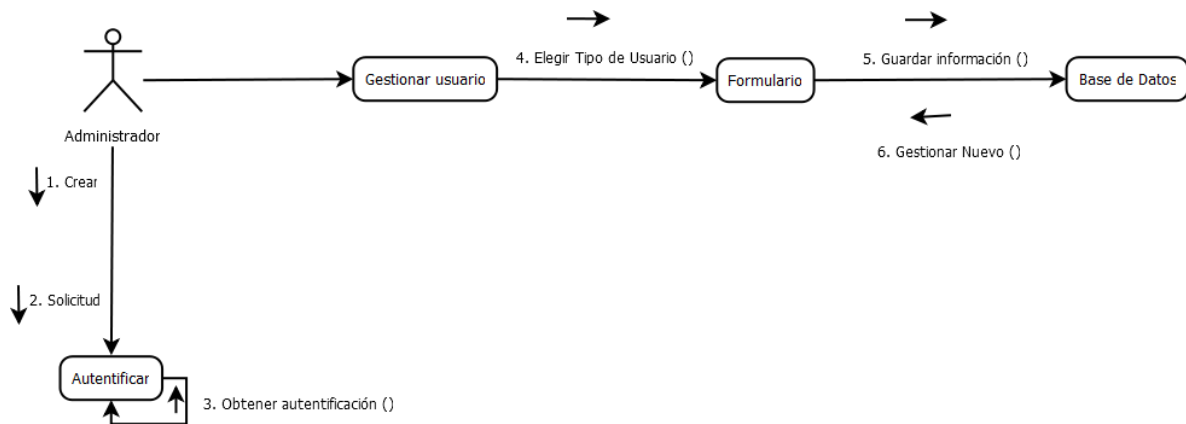


Figura 16. Diagramas De Colaboración Del Administrador Para Agregar Usuario.

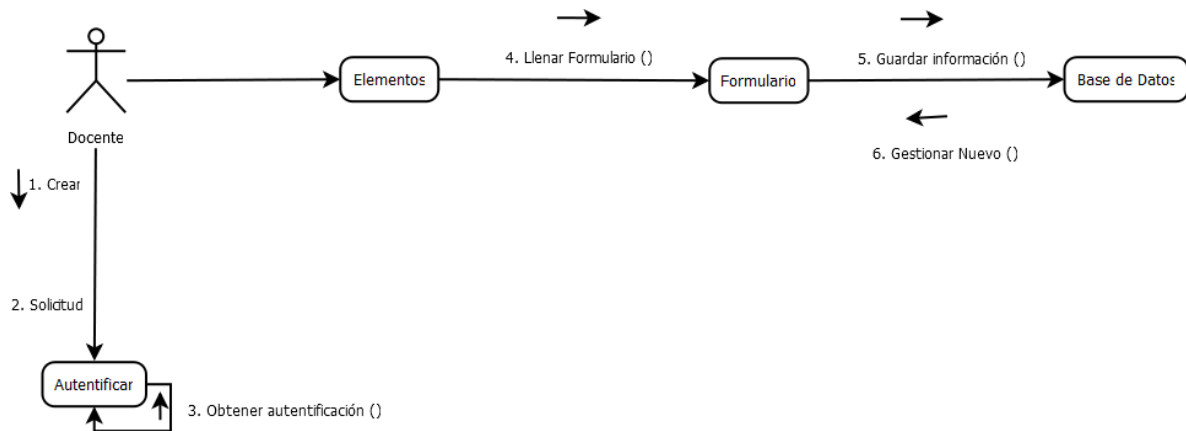


Figura 17. Diagramas De Colaboración Del Docente Para Agregar Elementos.

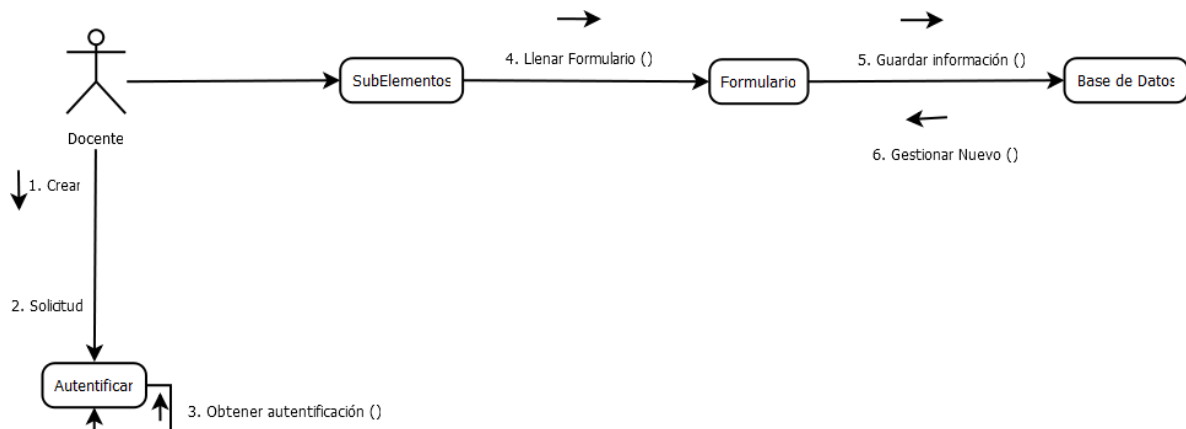


Figura 18. Diagramas De Colaboración Del Docente Para Agregar SubElementos.

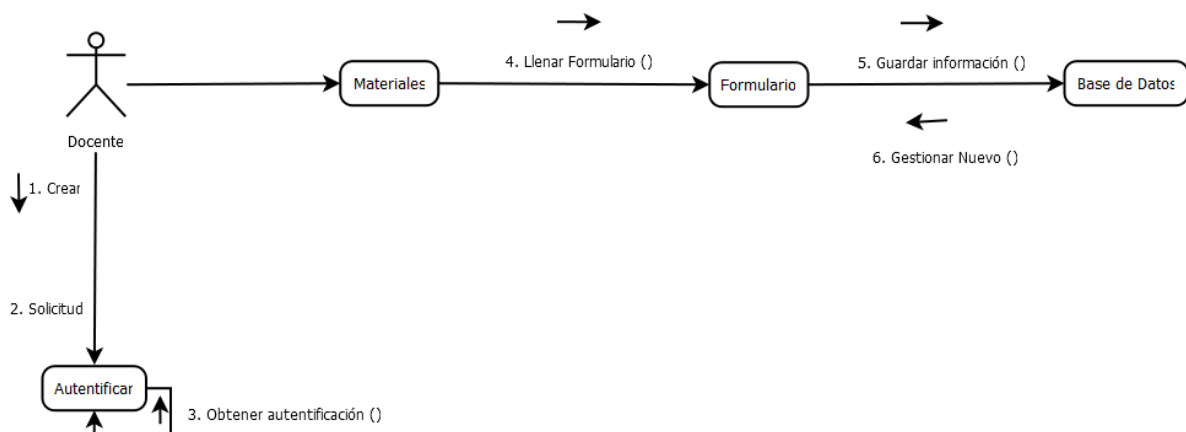


Figura 19. Diagramas De Colaboración Del Docente Para Agregar Materiales.

5.2.6 Diagrama de Actividades

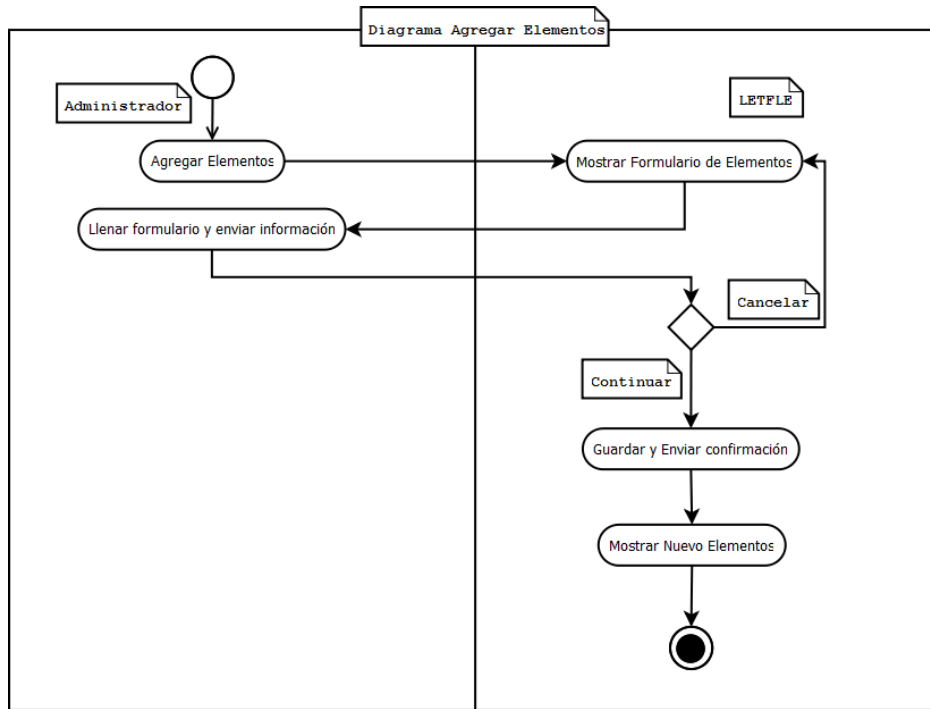


Figura 20. Diagramas de Actividades Del Administrador Para Agregar Elementos.

En el anterior diagrama podemos observar la secuencia que realiza el usuario Administrador al agregar Elementos, así cuando el Administrador le envíe el mensaje al Software que desea agregar un Elemento este le mostrará el formulario que debe ser llenado por el usuario y el software tomará la decisión de continuar o cancelar, en el caso de cancelar le envía de nuevo al formulario de lo contrario continuará, guardará, enviará y mostrará un nuevo Elemento. Cada actividad se realiza al terminar la anterior. Por ejemplo antes de guardar y enviar confirmación se debe llenar formulario.

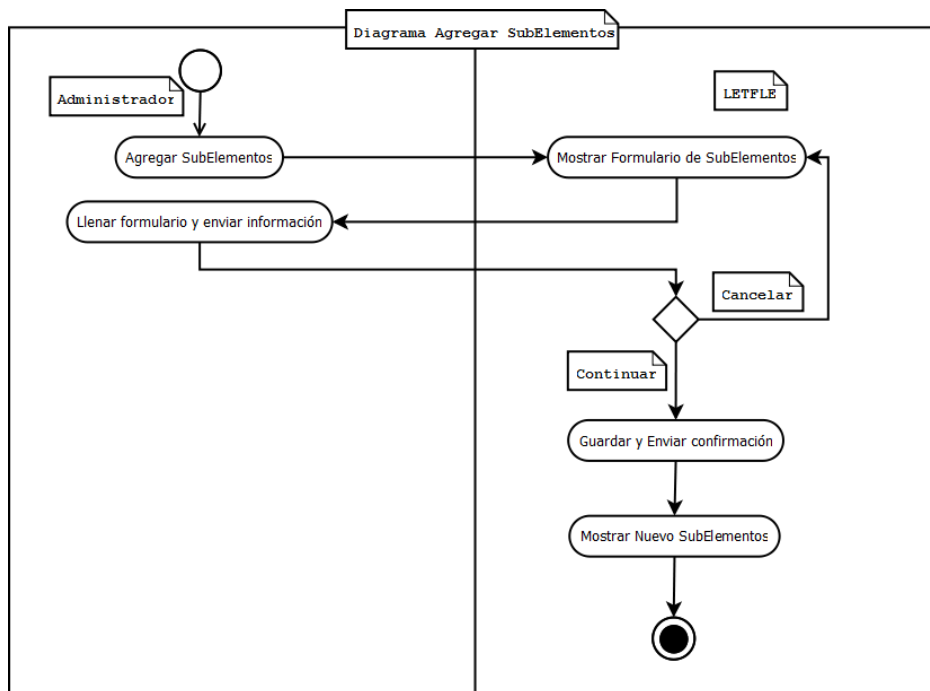


Figura 21. Diagramas de Actividades Del Administrador Para Agregar SubElementos.

En el anterior diagrama podemos observar la secuencia que realiza el usuario Administrador al agregar SubElementos, así cuando el Administrador le envíe el mensaje al Software que desea agregar un SubElemento este le mostrará el formulario que debe ser llenado por el usuario y el software tomará la decisión de continuar o cancelar, en el caso de cancelar le envía de nuevo al formulario de lo contrario continuará, guardará, enviará y mostrará un nuevo SubElemento. Cada actividad se realiza al terminar la anterior. Por ejemplo antes de guardar y enviar confirmación se debe llenar formulario.

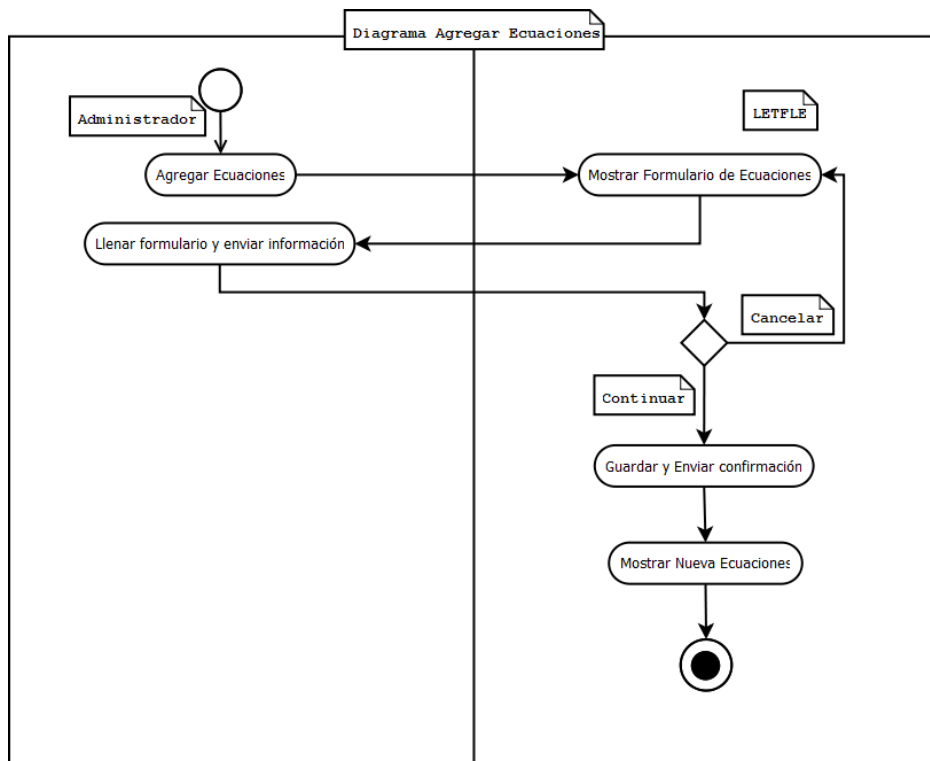


Figura 22. Diagramas de Actividades Del Administrador Para Agregar Ecuaciones.

En el anterior diagrama podemos observar la secuencia que realiza el usuario Administrador al agregar Ecuaciones, así cuando el Administrador le envíe el mensaje al Software que desea agregar un Ecuaciones este le mostrará el formulario que debe ser llenado por el usuario y el software tomará la decisión de continuar o cancelar, en el caso de cancelar le envía de nuevo al formulario de lo contrario continuará, guardará, enviará y mostrará un nuevo Ecuaciones. Cada actividad se realiza al terminar la anterior. Por ejemplo antes de guardar y enviar confirmación se debe llenar formulario.

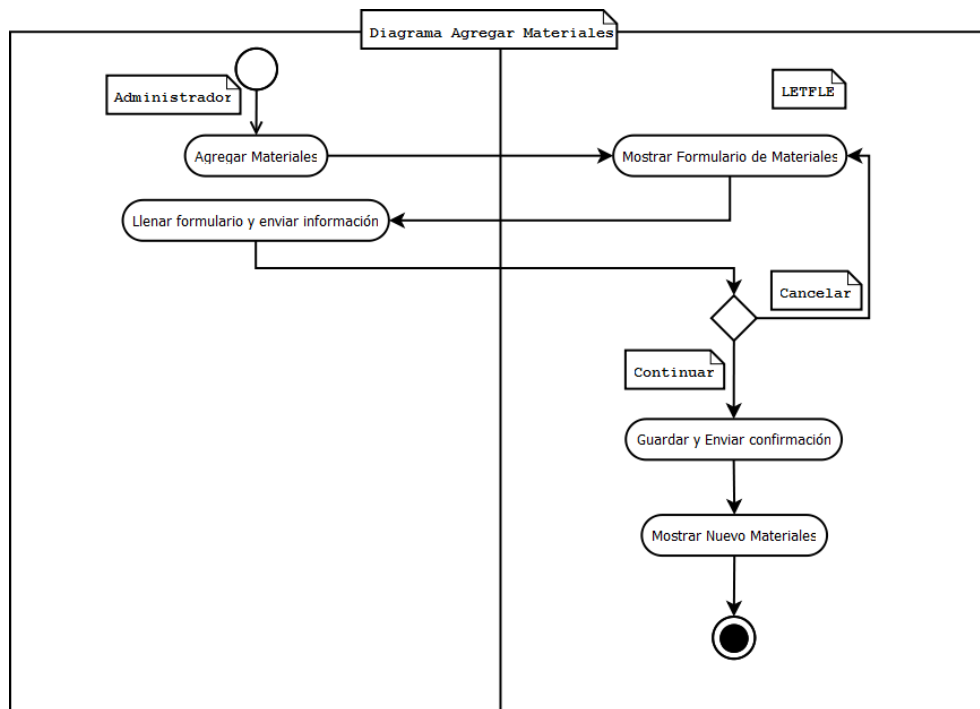


Figura 23. Diagramas de Actividades Del Administrador Para Agregar Materiales.

En el anterior diagrama podemos observar la secuencia que realiza el usuario Administrador al agregar Materiales, así cuando el Administrador le envíe el mensaje al Software que desea agregar un Materiales este le mostrará el formulario que debe ser llenado por el usuario y el software tomará la decisión de continuar o cancelar, en el caso de cancelar le envía de nuevo al formulario de lo contrario continuará, guardará, enviará y mostrará un nuevo Materiales. Cada actividad se realiza al terminar la anterior. Por ejemplo antes de guardar y enviar confirmación se debe llenar formulario.

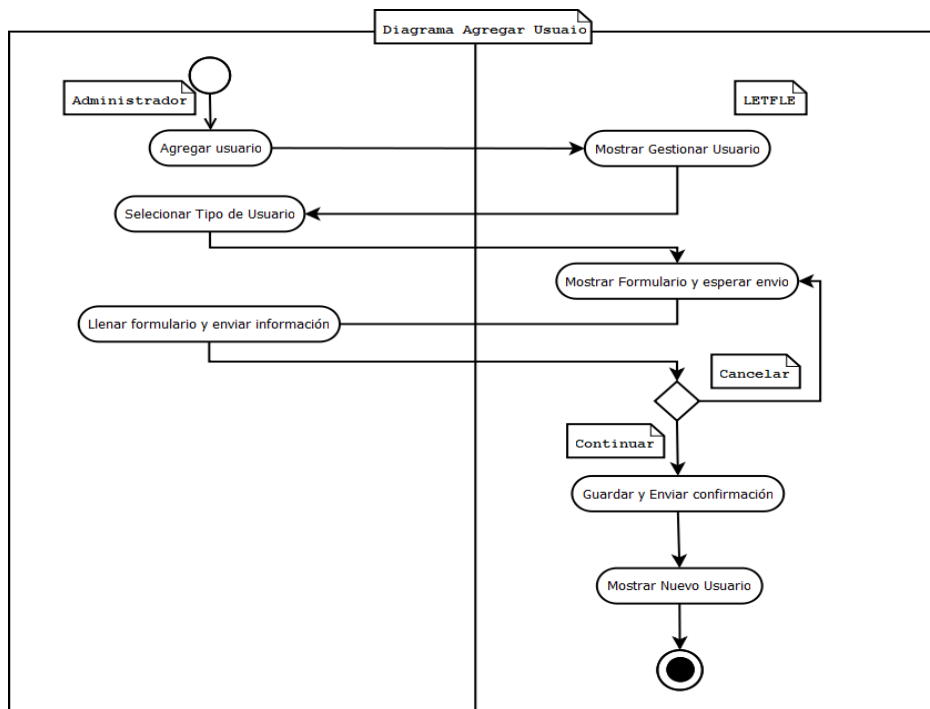


Figura 24. Diagramas de Actividades Del Administrador Para Agregar Usuario.

En el anterior diagrama podemos observar la secuencia que realiza el usuario Administrador al agregar Usuario, así cuando el Administrador le envié el mensaje al Software que desea agregar un Usuario este le mostrar el formulario que debe ser llenado por el usuario y el software tomara la decisión de continuar o cancelar, en el caso de cancelar le envía de nuevo al formulario de lo contrario continuara, guardara, enviara y mostrara un nuevo Usuario. Cada actividad se realiza al terminar la anterior. Por ejemplo antes de guardar y enviar confirmación se debe llenar formulario

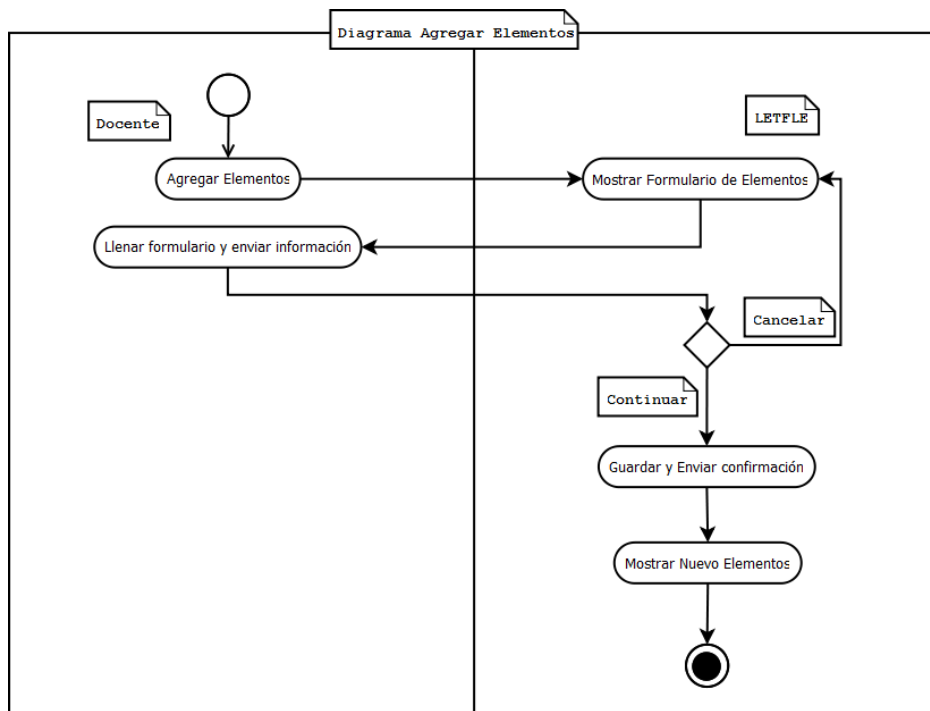


Figura 25. Diagramas de Actividades Del Docente Para Agregar Elementos.

En el anterior diagrama podemos observar la secuencia que realiza el usuario Docente al agregar Elementos, así cuando el Docente le envié el mensaje al Software que desea agregar un Elemento este le mostrar el formulario que debe ser llenado por el usuario y el software tomara la decisión de continuar o cancelar, en el caso de cancelar le envía de nuevo al formulario de lo contrario continuara, guardara, enviara y mostrara un nuevo Elemento. Cada actividad se realizar al terminar la anterior. Por ejemplo antes de guardar y enviar confirmación se debe llenar formulario.

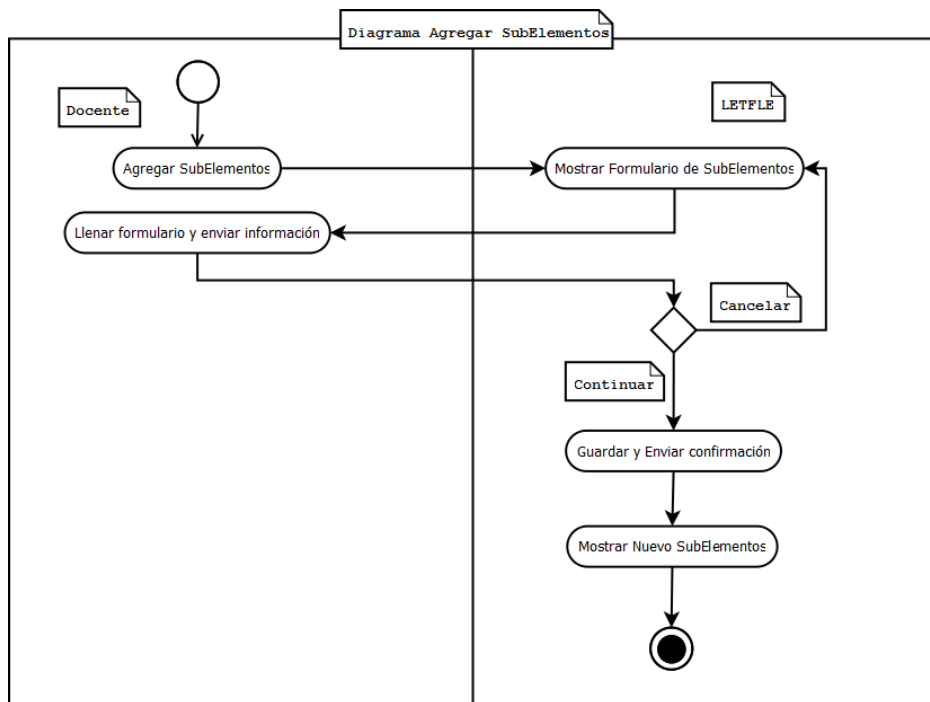


Figura 26. Diagramas de Actividades Del Docente Para Agregar SubElementos.

En el anterior diagrama podemos observar la secuencia que realiza el usuario Docente al agregar SubElementos, así cuando el Docente le envíe el mensaje al Software que desea agregar un SubElemento este le mostrará el formulario que debe ser llenado por el usuario y el software tomará la decisión de continuar o cancelar, en el caso de cancelar le envía de nuevo al formulario de lo contrario continuará, guardará, enviará y mostrará un nuevo SubElemento. Cada actividad se realiza al terminar la anterior. Por ejemplo antes de guardar y enviar confirmación se debe llenar el formulario.

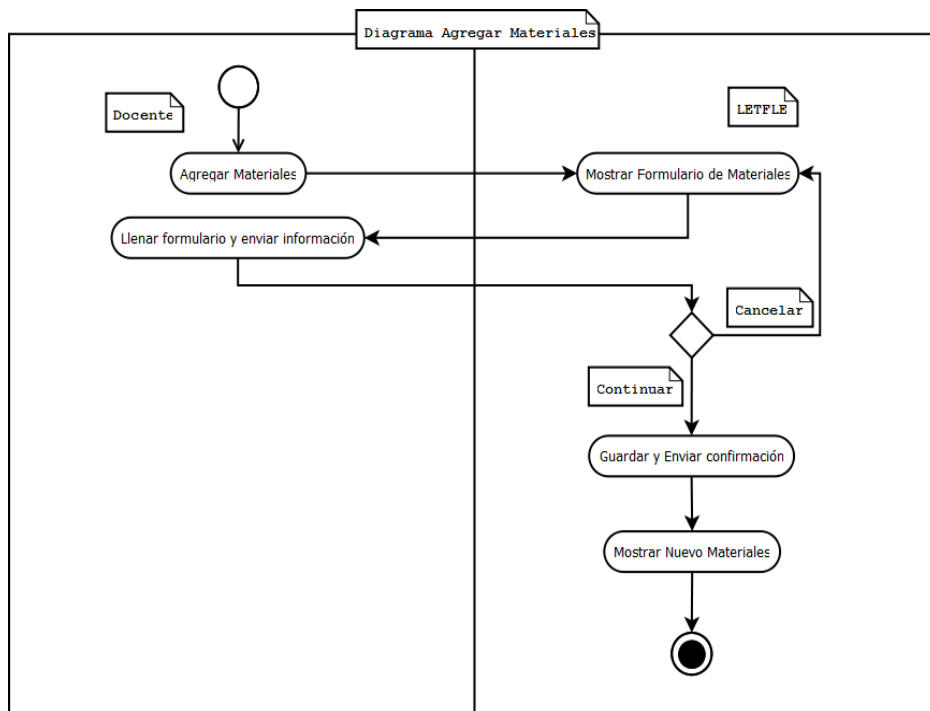


Figura 27. Diagramas de Actividades Del Docente Para Materiales.

En el anterior diagrama podemos observar la secuencia que realiza el usuario Docente al agregar Materiales, así cuando el Docente le envié el mensaje al Software que desea agregar un Materiales este le mostrar el formulario que debe ser llenado por el usuario y el software tomara la decisión de continuar o cancelar, en el caso de cancelar le envía de nuevo al formulario de lo contrario continuara, guardara, enviara y mostrara un nuevo Materiales. Cada actividad se realiza al terminar la anterior. Por ejemplo antes de guardar y enviar confirmación se debe llenar formulario.

5.2.7 Diagrama de Secuencia

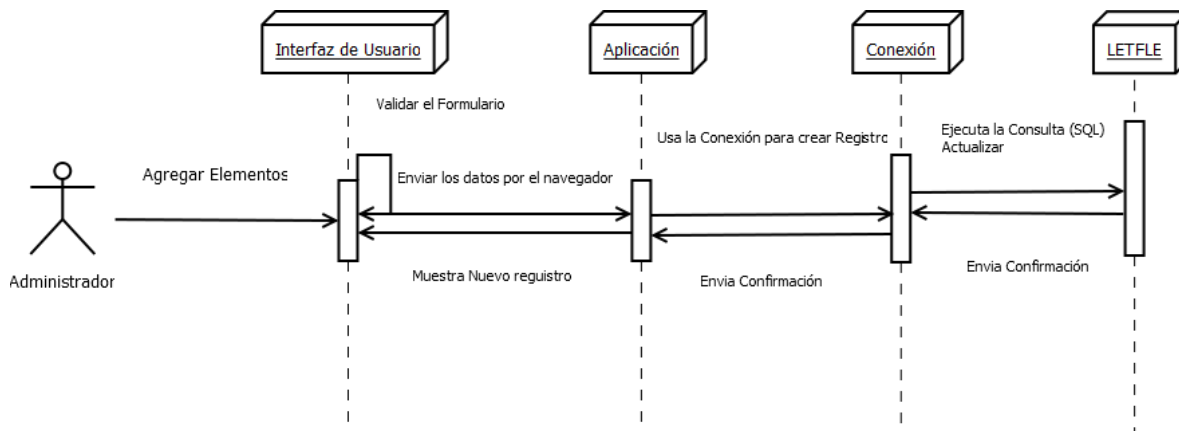


Figura 28. Diagramas De Secuencia Del Administrador Para Agregar Elementos.

En el anterior diagrama se muestra el intercambio de mensajes en un momento dado. En este caso el Administrador envía un mensaje al interfaz del usuario que desea agregar un Elemento, este valida y envía los datos por el navegador a la aplicación y este usa la conexión para crear el registro que ejecuta la consulta (Actualizar) y se envía la confirmación a cada uno de los objetos que realizaron el procedimiento, claro está resaltar que esto se realiza en una línea de tiempo.

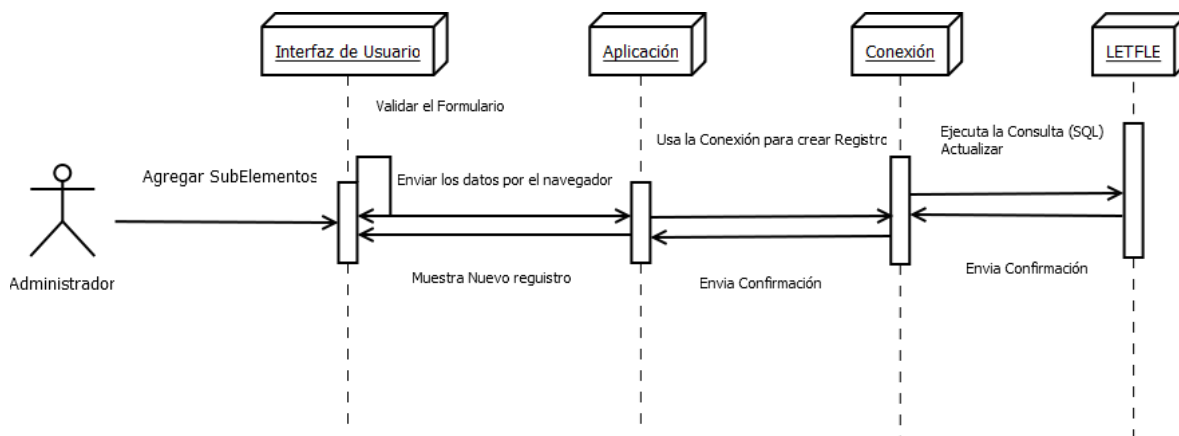


Figura 29. Diagramas de Secuencia Del Administrador Para Agregar SubElementos.

En el anterior diagrama se muestra el intercambio de mensajes en un momento dado. En este caso el Administrador envía un mensaje al interfaz del usuario que desea agregar un SubElemento, este valida y envía los datos por el navegador a la aplicación y este usa la conexión para crear el registro que

ejecuta la consulta (Actualizar) y se envía la confirmación a cada uno de los objetos que realizaron el procedimiento, claro está resaltar que esto se realiza en una línea de tiempo.

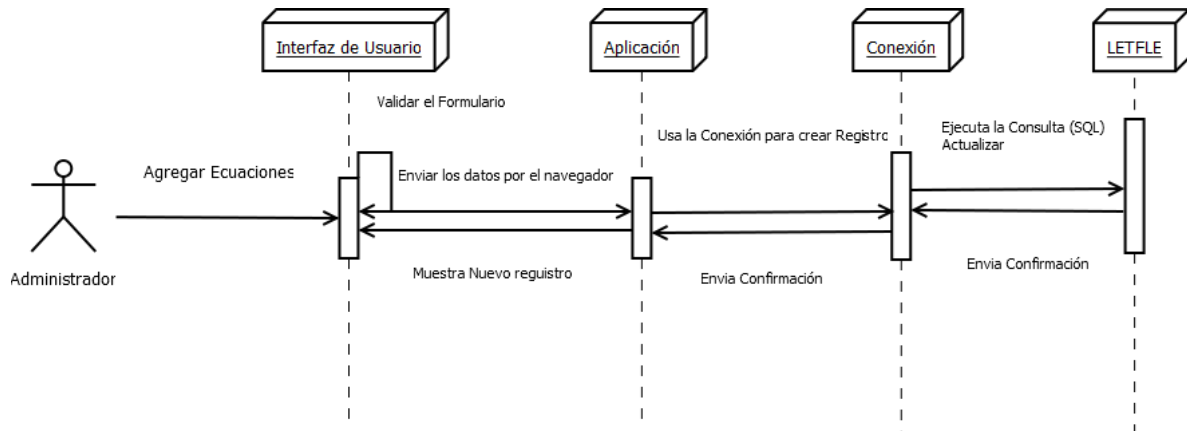


Figura 30. Diagramas De Secuencia Del Administrador Para Agregar Ecuaciones.

En el anterior diagrama se muestra el intercambio de mensajes en un momento dado. En este caso el Administrador envía un mensaje al interfaz del usuario que desea agregar un Ecuación, este valida y envía los datos por el navegador a la aplicación y este usa la conexión para crear el registro que ejecuta la consulta (Actualizar) y se envía la confirmación a cada uno de los objetos que realizaron el procedimiento, claro está resaltar que esto se realiza en una línea de tiempo.

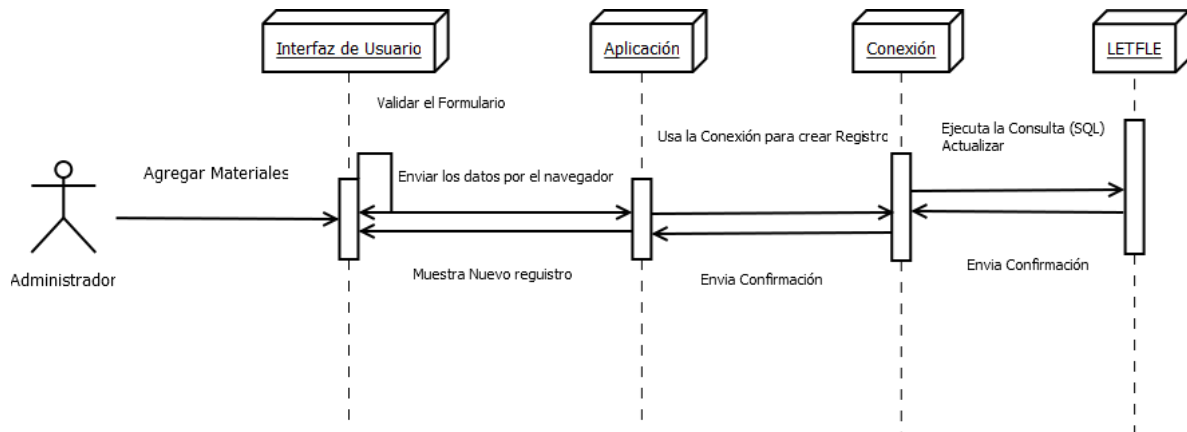


Figura 31. Diagramas De Secuencia Del Administrador Para Agregar Materiales.

En el anterior diagrama se muestra el intercambio de mensajes en un momento dado. En este caso el Administrador envía un mensaje al interfaz del usuario que desea agregar un Materiales, este valida y envía los datos por el navegador a la aplicación y este usa la conexión para crear el registro que ejecuta la consulta (Actualizar) y se envía la confirmación a cada uno de los objetos que realizaron el procedimiento, claro está resaltar que esto se realiza en una línea de tiempo.

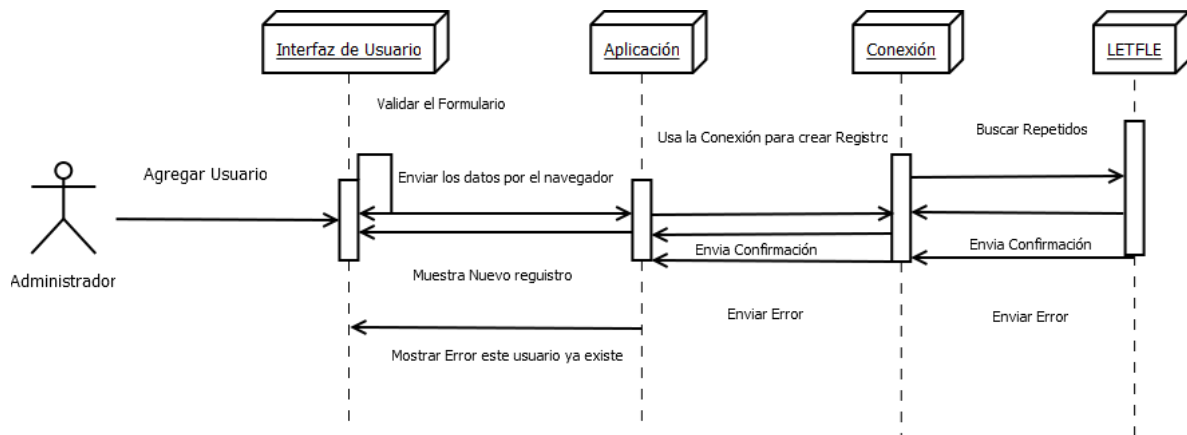


Figura 32. Diagramas De Secuencia del Administrador Para Agregar Usuario.

En el anterior diagrama se muestra el intercambio de mensajes en un momento dado. En este caso el Administrador envía un mensaje al interfaz del usuario que desea agregar un Usuario, este valida y envía los datos por el navegador a la aplicación y este usa la conexión para crear el registro que ejecuta la consulta (Actualizar) y se envía la confirmación a cada uno de los objetos que realizaron el procedimiento, en el caso que Usuario ya exista se mostrara un mensaje de error, claro está resaltar que esto se realiza en una línea de tiempo.

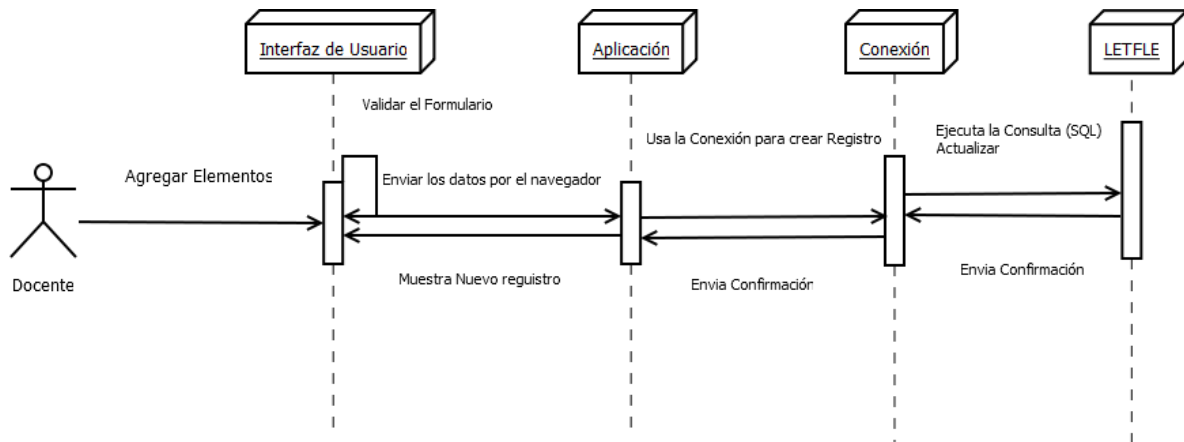


Figura 33. Diagramas De Secuencia del Docente Para Agregar Elementos.

En el anterior diagrama se muestra el intercambio de mensajes en un momento dado. En este caso el Docente envía un mensaje al interfaz del usuario que desea agregar un Elemento, este valida y envía los datos por el navegador a la aplicación y este usa la conexión para crear el registro que ejecuta la consulta (Actualizar) y se envía la confirmación a cada uno de los objetos que realizaron el procedimiento, claro está resaltar que esto se realiza en una línea de tiempo.

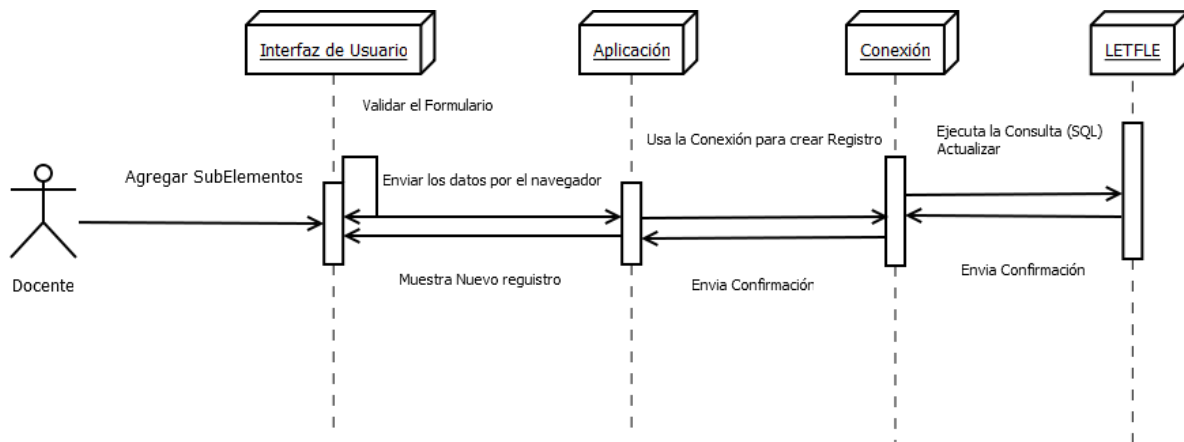


Figura 34. Diagramas De Secuencia del Docente Para Agregar SubElementos.

En el anterior diagrama se muestra el intercambio de mensajes en un momento dado. En este caso el Docente envía un mensaje al interfaz del usuario que desea agregar un SubElemento, este valida y envía los datos por el navegador a la aplicación y este usa la conexión para crear el registro que ejecuta la consulta (Actualizar) y se envía la confirmación a cada uno de los objetos que

realizaron el procedimiento, claro está resaltar que esto se realiza en una línea de tiempo.

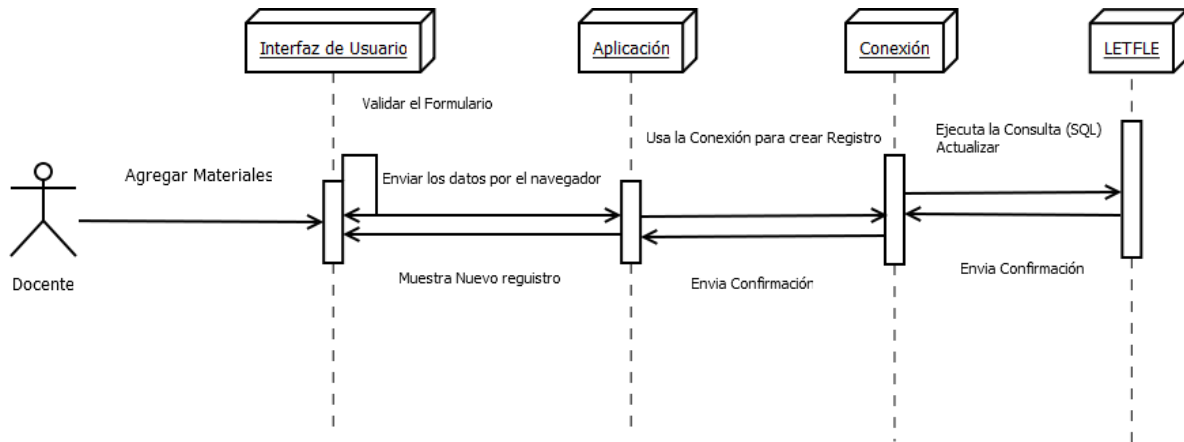


Figura 35. Diagramas De Secuencia del Docente Para Agregar Materiales.

En el anterior diagrama se muestra el intercambio de mensajes en un momento dado. En este caso el Docente envía un mensaje al interfaz del usuario que desea agregar un Materiales, este valida y envía los datos por el navegador a la aplicación y este usa la conexión para crear el registro que ejecuta la consulta (Actualizar) y se envía la confirmación a cada uno de los objetos que realizaron el procedimiento, claro está resaltar que esto se realiza en una línea de tiempo.

5.2.8 Diagrama de Estado

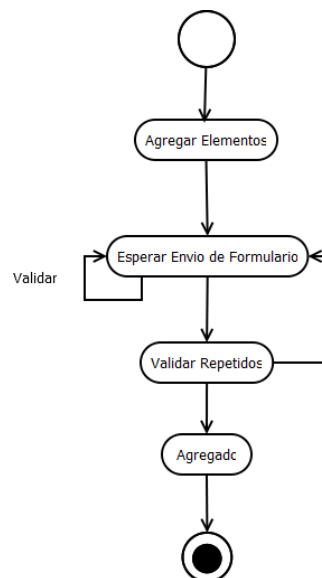


Figura 36. Diagramas De Estado Para Agregar Elementos.

En el anterior diagrama podemos observar los eventos que causan que un estado cambie a otro, para este caso se muestra la transición de la clase Elemento. Al ingresar un elemento el sistema enviara un formulario que será validado antes de agregado.

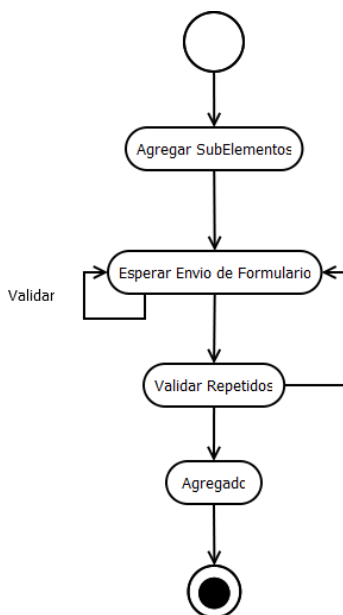


Figura 37. Diagramas De Estado Para Agregar SubElementos.

En el anterior diagrama podemos observar los eventos que causan que un estado cambie a otro, para este caso se muestra la transición de la clase SubElemento. Al ingresar un SubElemento el sistema enviara un formulario que será validado antes de ser agregado.

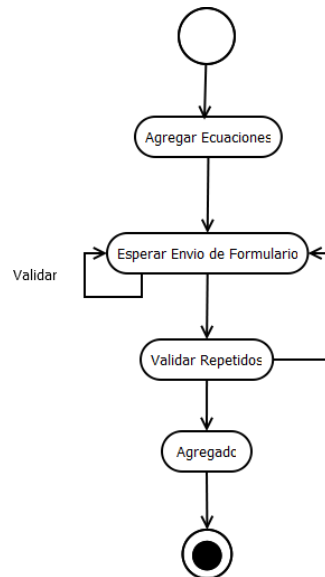


Figura 38. Diagramas De Estado Para Agregar Ecuaciones.

En el anterior diagrama podemos observar los eventos que causan que un estado cambie a otro, para este caso se muestra la transición de la clase Ecuaciones. Al ingresar una Ecuación el sistema enviara un formulario que será validado antes de ser agregada.

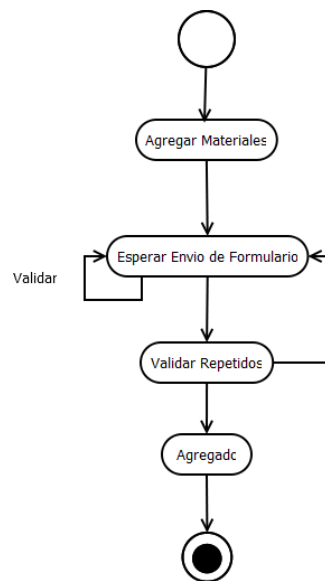


Figura 39. Diagramas De Estado Para Agregar Materiales.

En el anterior diagrama podemos observar los eventos que causan que un estado cambie a otro, para este caso se muestra la transición de la clase Materiales. Al ingresar un Material el sistema enviara un formulario que será validado antes de ser agregado.

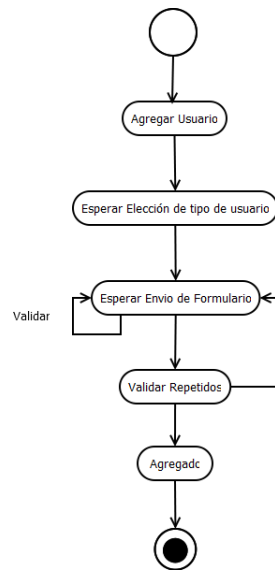


Figura 40. Diagramas De Estado Para Agregar Usuario.

En el anterior diagrama podemos observar los eventos que causan que un estado cambie a otro, para este caso se muestra la transición de la clase Usuario. Al ingresar un Usuario el sistema enviara un formulario que será validado antes de ser agregado.

6 TRABAJOS A FUTUROS

Al finalizar el desarrollo del sistema software se realizó una evaluación completa del sistema con el fin de verificar y encontrar posible fallas para futuras mejoras. Esto se realizó mediante pruebas realizadas con el docente y estudiantes de la asignatura de Diseño de Maquina de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Córdoba.

En la pruebas del sistemas se realizaron mediante ejercicios expuestos en el salón de clase, con ayuda del docente de la asignatura el estudiante comprobó el resultado de la practica establecidos por su asesor, demostrando el buen funcionamiento del Software.

Durante las pruebas el docente y los estudiantes sugirieron mejoras a futuras tales como:

- Diseñar el sistema para que resuelva automáticamente cualquier ecuación sin necesidad de programar la solución por separado para cada una de las ecuaciones.
- Diseñar e implementar una aplicación para sistemas móviles, para el cálculo y simulación de parámetros en elementos de transmisión flexible, teniendo en cuenta el sistema web ya diseñado.

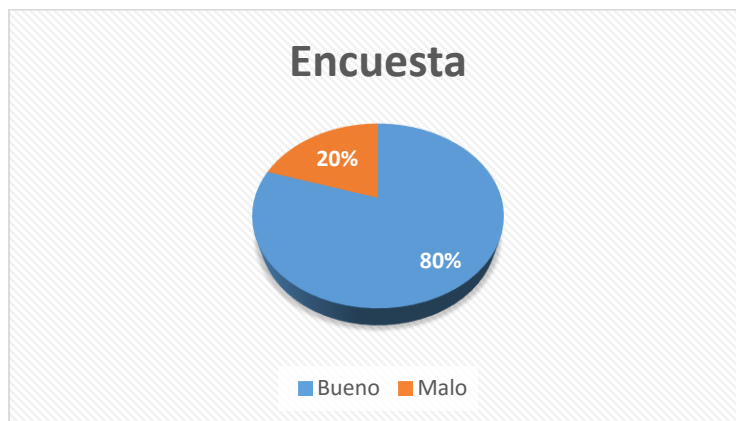
7 IMPACTO DEL PROYECTO

Al finalizar la prueba con estudiantes de asignatura de diseño de mecánica de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Córdoba, se realizó una encuesta de satisfacción, en la cual se observó que 80% de estudiantes calificaron como bueno la diseño de LETFLE y 20% piensa que es regular, apreciando que para los usuarios es llamativo.

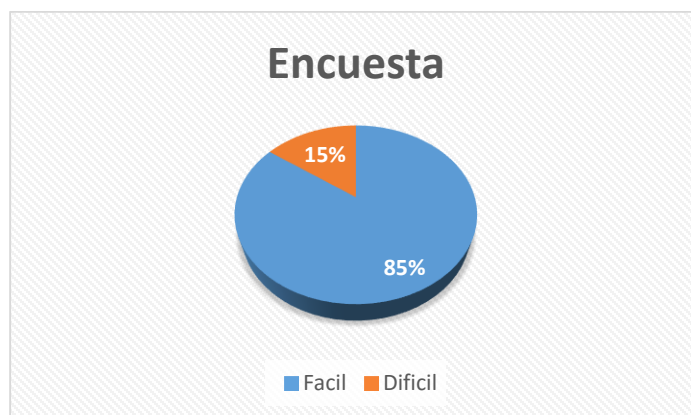
En cuanto a la facilidad del manejo de la aplicación un 85% les pareció fácil el manejo de la aplicación dando un 15% de estudiantes que se les dificultó utilizarlo.

Al realizar los cálculos se tuvo un 100% de acierto al momento de comprobar los datos con los ejercicios planteados en el aula, y esto conlleva que el 90% de estudiantes seguirían utilizando a LETFLE como herramienta de cálculo de los elementos de transmisión flexible para los diseños de máquinas.

Con estos resultados se comprobó que esta aplicación es una herramienta muy útil para docentes y estudiantes de la universidad de Córdoba cumpliendo satisfactoriamente todos los objetivos trazados.



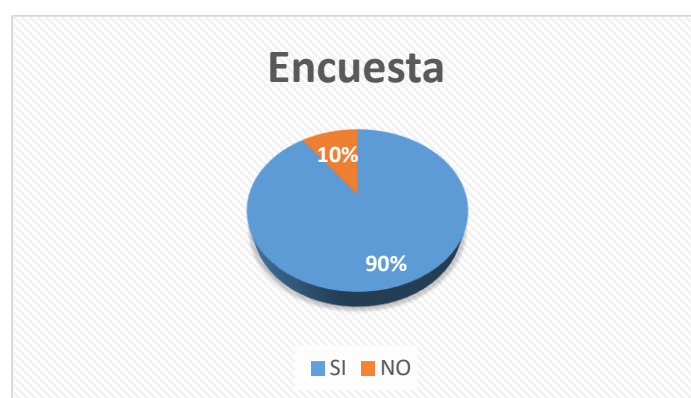
Grafica 3. Encuesta. Cómo calificaría usted el diseño de LETFLE.



Grafica 4. Encuesta. En el momento de utilizar el software, ¿cómo le parece la aplicabilidad?



Grafica 5. Encuesta. ¿Los cálculos realizados fueron exactos?



Grafica 6. Encuesta. ¿Volvería usted a usar esta aplicación?

8 CONCLUSIONES

Construcción de una herramienta software para el manejo y gestión del cálculo y simulación de parámetros en elementos de transmisión flexible con el fin de mejorar la comprobación de datos y minimizar el margen de errores en los diseños de maquinaria, ha sido muy útil y de gran importancia para los estudiantes y profesionales en el área de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Córdoba, puesto que ha mejorado la forma de realizar los calculo que anteriormente se resolvían en forma manual, y por medio de estos se realiza un análisis más detallado de los comportamientos de los elementos de trasmisión flexible por medio de las simulaciones generada por los cálculo, reduciendo margen de errores al momento de diseñar maquinarias.

Los objetivos propuestos, para la Construcción de una herramienta software para el manejo y gestión del cálculo y simulación de parámetros en elementos de transmisión flexible con el fin de mejorar la comprobación de datos y minimizar el margen de errores en los diseños de maquinaria, ha sido alcanzados, puesto que se logró a través de este proyecto la Construcción de un software que por medio de validación de datos que permita a los usuarios determinar los elementos de transmisión flexible tanto en los ejes conductores y ejes conducidos, también se mostraron los beneficios del diseño de simulaciones para la observación y el estudio de los comportamiento de la transmisión flexible.

El modelo propuesto para el cálculo y simulación de elementos de transmisión flexible, sería de gran importancia para las demás instituciones educativas Universitaria que se interese en adoptar o implementar el sistema, ya que este sistema es totalmente manejable y configurable dándole la opción al usuario de crear nuevas ecuaciones.

Los resultados esperados del software fueron producto de los objetivos trazados, permitiendo el diseño y desarrollo de la aplicación para lograr la finalización del proyecto como tal.

BIBLIOGRAFÍA.

- [1] NORTON, Robert L. Diseño de máquinas. Ed. Prentice Hall.
- [2] SHIGLEY, Joseph E. Diseño en Ingeniería Mecánica. Me Graw Hill.
- [3] FAIRES. Virgil M. Diseño de Elementos de Maquina.
- [4] Mott, Robert L. Diseño de Elementos de Maquina.
- [5] RAMIREZ Lozano, José (2000) Diseño de elementos flexibles para la transmisión de potencia mecánica mediante el uso de la computadora. México
- [6] Historia del software. [En Línea].
<http://html.rincondelvago.com/historia-del-software.html>
- [7] Física/Cinemática. [En Línea].
<http://es.wikibooks.org/wiki/F%C3%ADsica/Cinem%C3%A1tica>
- [8] Correas de Transmisión Cálculo y Diseño.
<http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn121.html>
- [9] Historia de la Tecnología: VisiCalc, el primer software de hojas de cálculo. [En Línea].
<http://hipertextual.com/2014/01/visicalc-primera-hoja-calculo>
- [10] DRIVE CHANGE (2011). Productos de Transmisión de potencia.
- [11] ARISMENDI, José R. ANDRADE, Hugo H. (2011) Reflexiones sobre el diseño de experimentos con Dinámica de Sistemas en Educación.
- [12] PROEXPORT COLOMBIA (2012) Industria Automotriz en Colombia.
- [13] VisulaCalc. [En Línea].
<https://es.wikipedia.org/wiki/VisiCalc>

- [14] MOTT, Robert L. (2006) Diseño de elementos de Maquinas.
- [15] ANDRADE, Hugo, LINCE, Emiliano, HERNANDEZ, Alexander (2006) Evolución: herramienta software para modelo y Simulación con dinámica de sistemas.
- [16] ALCAZAR, J., LUBO, S., URIBE, J., Zuñiga, N., (2004), Integrando Dinámica de Sistemas y Lógica Fuzzy, en Tiempo de Modelado y de Simulación, un Ejercicio de Clase. Memorias del II Encuentro Colombiano de Dinámica de Sistemas. Santa Marta, Agosto de 2004.
- [17] ANDRADE, H., LINCE, E., GÓMEZ, U., (2009), Framework para el Desarrollo de Ambientes Software de Aprendizaje y Toma de Decisiones con Modelos en Dinámica de Sistemas. XIII Congreso de Informática en la Educación "InforEdu 2009". Habana (Cuba). 2009.
- [18] ANDRADE, H., NAVAS, X., (2002), La Informática y el Cambio en la Educación. Una Propuesta Ilustrada con Ambientes de Modelado y Simulación con Dinámica de Sistemas: Proyecto MAC. Memorias del I Encuentro Colombiano de Dinámica de Sistemas: Dinámica de Sistemas en la Práctica. Medellín. 2002

ANEXO A. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.

ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACION EN GENERAL, CON EL FIN RECOLECTAR INFORMACION NECESARIA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO

Preguntas

1. Está usted de acuerdo con el procedimiento actual (manual) para calcular los elementos de transmisión flexible.
2. les gustaría tener una herramienta software que les facilite y ayude a tener un mejor desempeño al calcular todo lo relacionado con elementos de transmisión flexible de potencia mecánica.
3. Quisiera usted que todo lo desarrollado fuera simulado para visualizar una presentación de su diseño de elementos de transmisión flexible a través de bandas y cadenas con sus respectivos dispositivos
4. usaria usted esta herramienta de software.

ANEXO C. ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.

ENCUESTA DE SATISFACIÓN LETFLE

Preguntas

1. Cómo calificaría usted el diseño de LETFLE.
2. En el momento de utilizar el software, ¿cómo le parece la aplicabilidad?
3. ¿Los cálculos realizados fueron exactos?
4. ¿Volvería usted a usar esta aplicación?

ANEXO C (MANUAL DE INSTALACION EN WINDOWS)

Para instalar el Sistema web para el monitoreo de embarazos de alto riesgo utilizando HL7 es necesario contar con las siguientes herramientas: POSTGRESQL9.0 para gestor de datos, para el diseño y como Servidor webxampp1.7.7



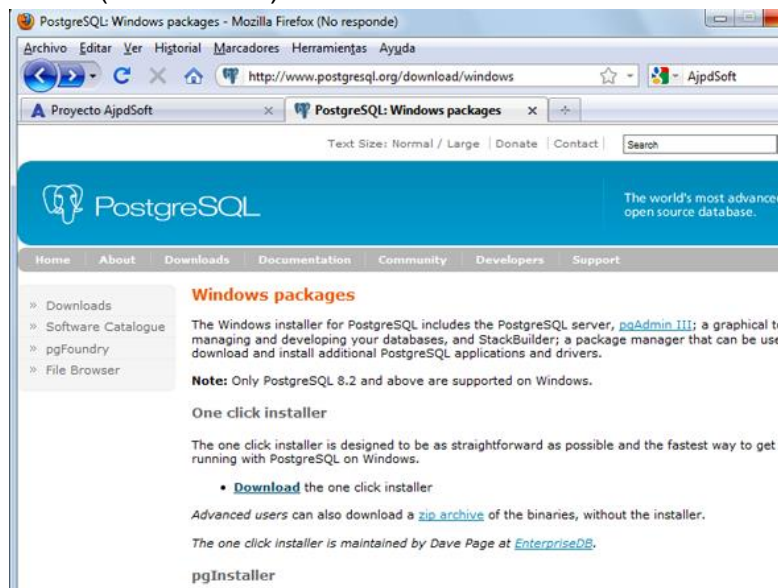
1. INSTALACION DE POSTGRESQL EN UN SISTEMA MICROSOFT WINDOWS.

Para la instalación de PostgreSQL9.0 en un Sistema Windows es necesario descargar el ejecutable de la última versión de postgresql-9.0.2-1-windows-x32.exe en la página oficial.

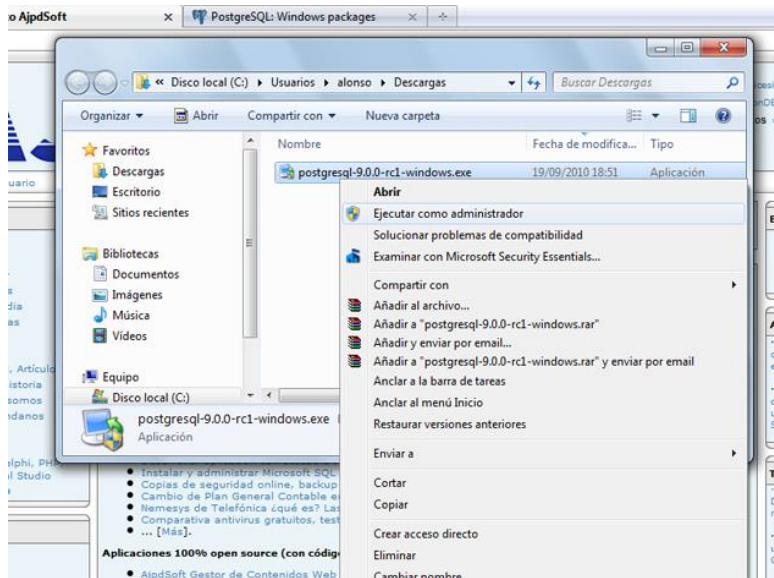
Abriremos un navegador web y accederemos a la URL:

<http://www.postgresql.org/download/windows>

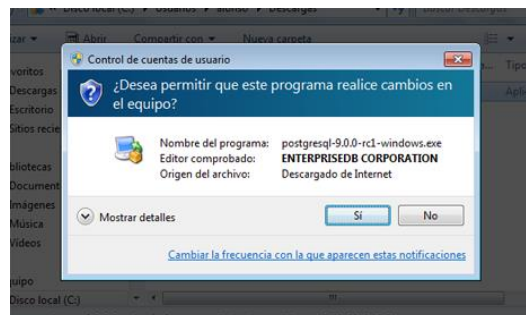
En nuestro caso descargaremos la versión aún no estable 9.0.0 RC1 para Windows de 32 bits (Win x86-32):



Una vez descargado el archivo de instalación de PostgreSQL (postgresql-9.0.2-1-windows-x32.exe) pulsaremos con el botón derecho del ratón sobre él y seleccionaremos "Ejecutar como administrador":



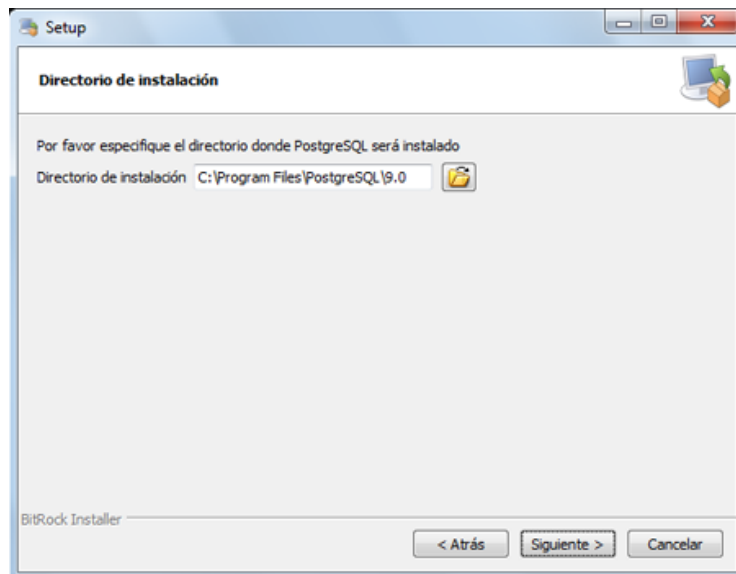
Si tenemos activado el control de cuentas de usuario nos mostrará una advertencia con el texto "¿Desea permitir que este programa realice cambios en el equipo?", pulsaremos "Sí" para continuar con la instalación de PostgreSQL:



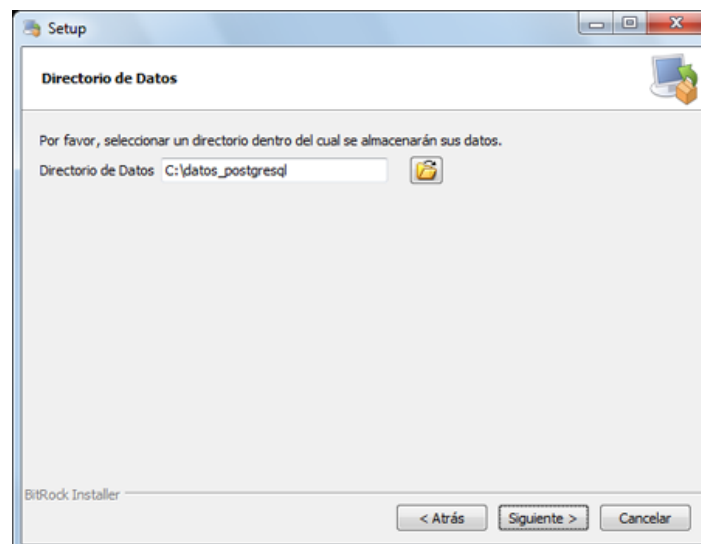
Se iniciará el asistente para instalar PostgreSQL, pulsaremos "Siguiente":



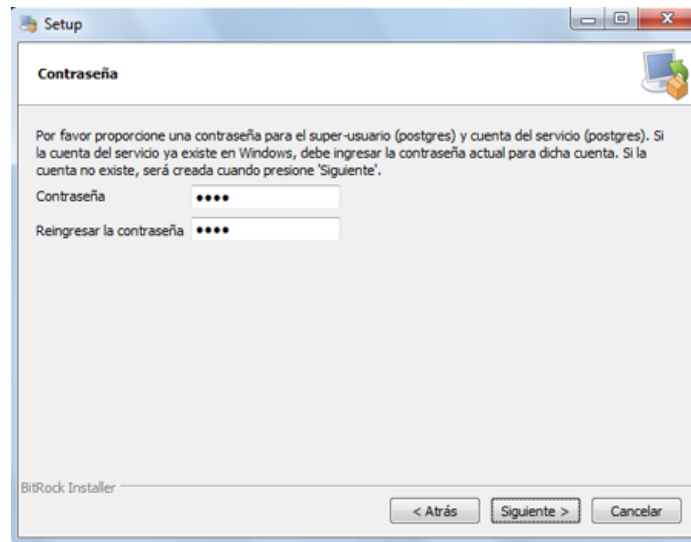
Indicaremos la carpeta de instalación de PostgreSQL, donde se guardarán los ejecutables, librerías y ficheros de configuración de PostgreSQL:



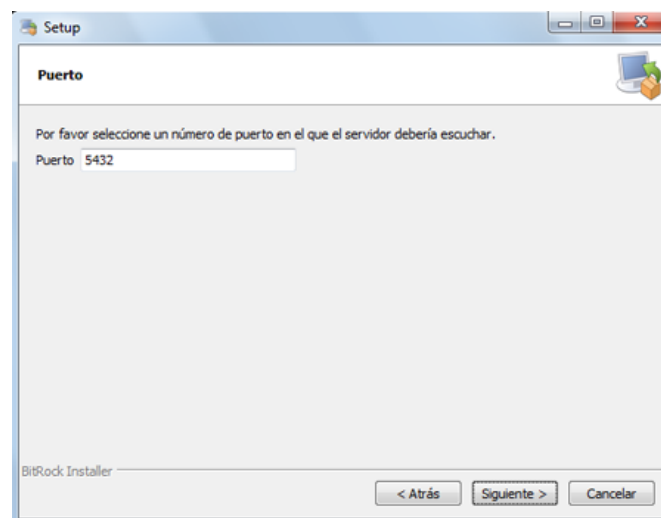
Indicaremos también la carpeta donde se guardarán los datos por defecto de PostgreSQL:



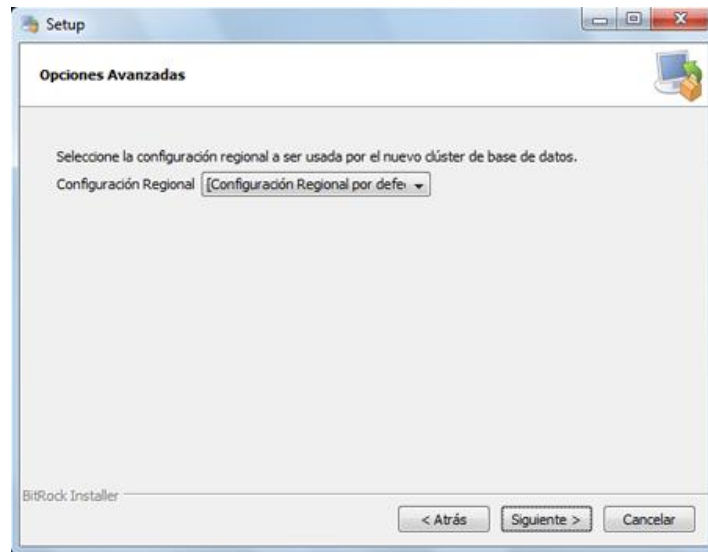
Introduciremos la contraseña para el superusuario "postgres" que será con el que iniciemos sesión para administrar la base de datos:



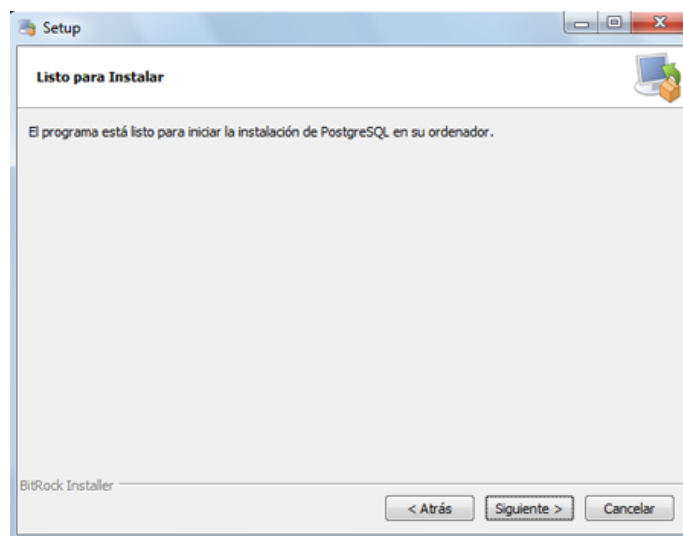
Introduciremos el puerto de escucha para la conexión con el servidor PostgreSQL, por defecto el 5432:



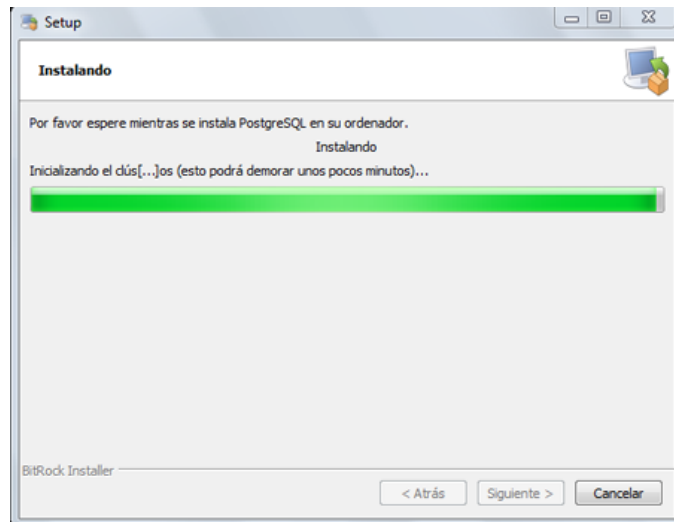
Seleccionaremos la configuración regional:



Pulsaremos "Siguiete" para iniciar la instalación definitiva del servidor PostgreSQL en Microsoft Windows 7:



Se iniciará el asistente para instalar el motor de base de datos PostgreSQL, que creará las carpetas oportunas, copiará los ficheros necesarios y creará el servicio Windows para iniciar de forma automática el motor de base de datos:



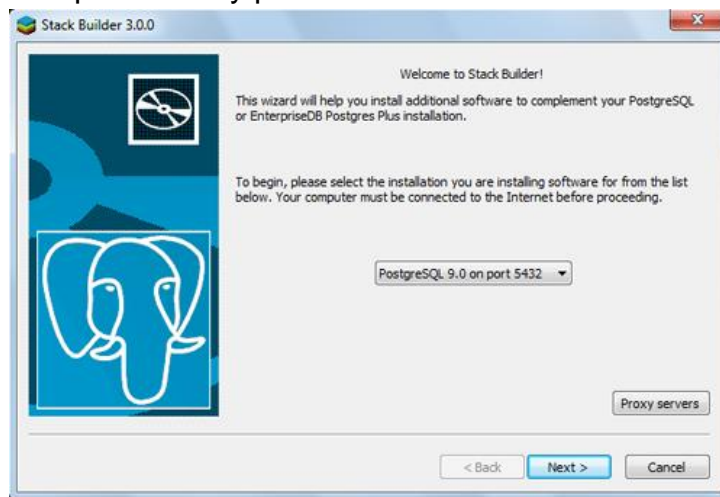
Una vez finalizada la instalación el asistente nos dará la posibilidad de ejecutar Stack Builder, aplicación que nos permitirá instalar otros componentes y herramientas para PostgreSQL:



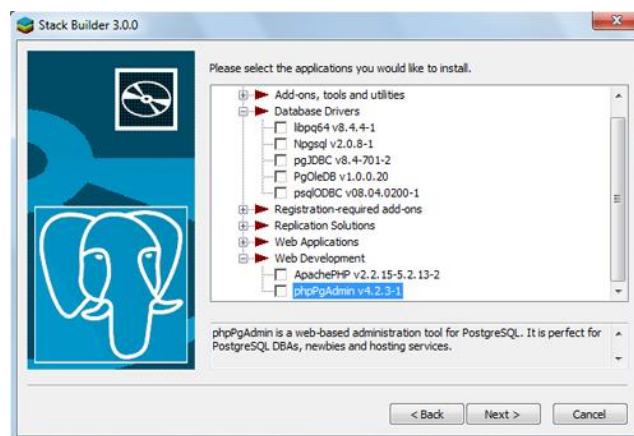
Si hemos marcado la opción de Stack Builder, se iniciará, seleccionaremos "PostgreSQL 9.0 on port 5432" y pulsaremos "Next":



Si hemos marcado la opción de Stack Builder, se iniciará, seleccionaremos "PostgreSQL 9.0 on port 5432" y pulsaremos "Next":



Seleccionaremos las aplicaciones, componentes y herramientas a instalar y pulsaremos "Next" (en nuestro caso cancelaremos Stack Builder pues no instalaremos más componentes):

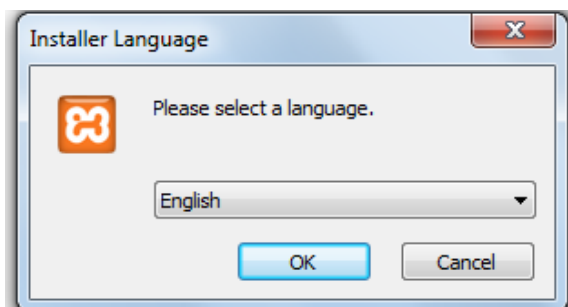


2. INSTALACIÓN DEL SERVIDOR XAMPP VC9

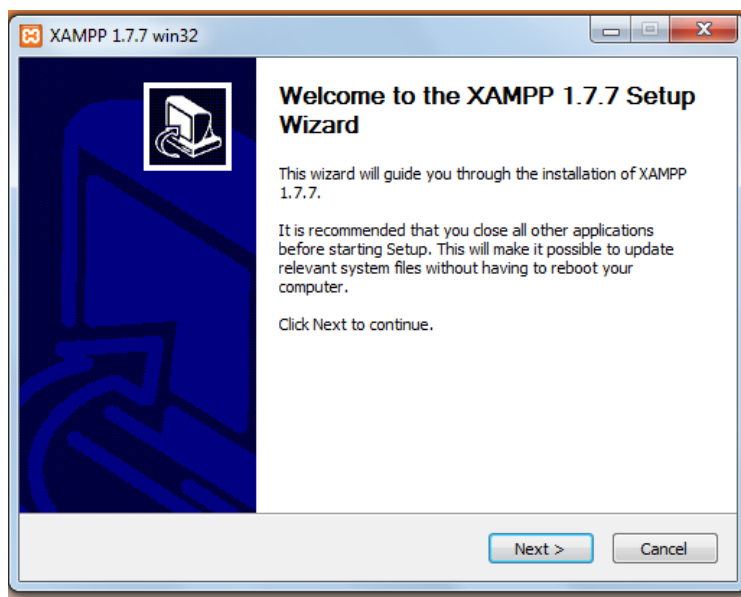
Para realizar el proceso de instalación de Xampp 1.7.7 se requiere descargar el instalador en el siguiente link:

www.apachefriends.org/es/xampp.html

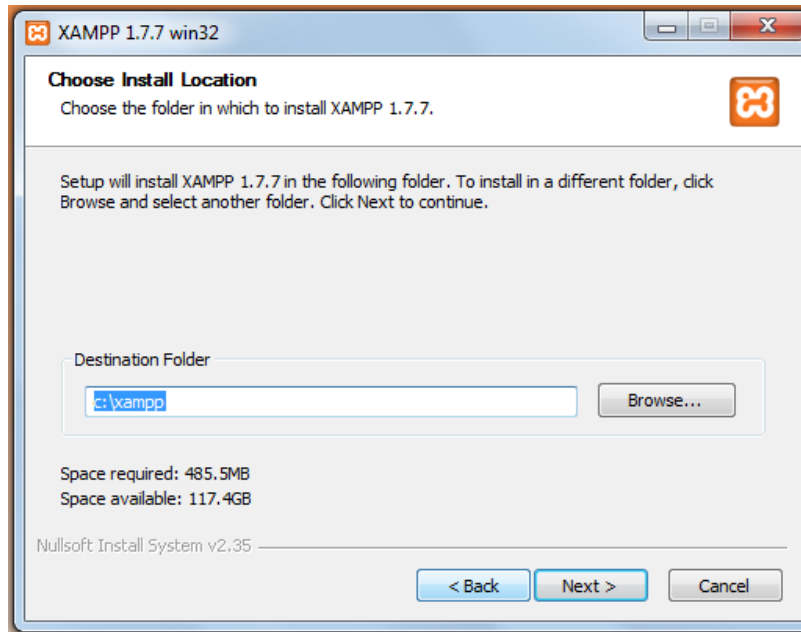
Una vez descargado el instalador se procede con la instalación, haga doble click derecho y saldrá una ventana donde aparecerán las diferentes opciones de idioma, escoja inglés (English). Haga click en ok.



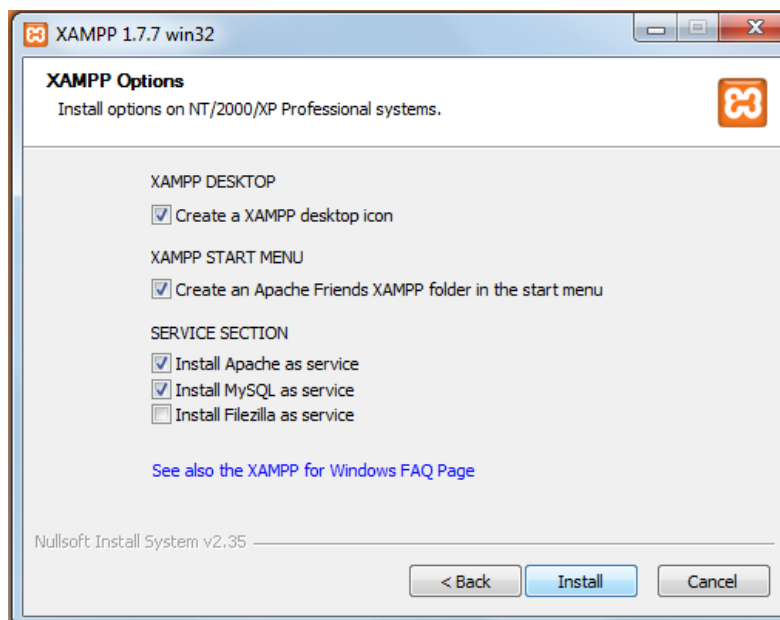
Después se despliega una ventana de bienvenida a la aplicación, haga click en siguiente (Next).



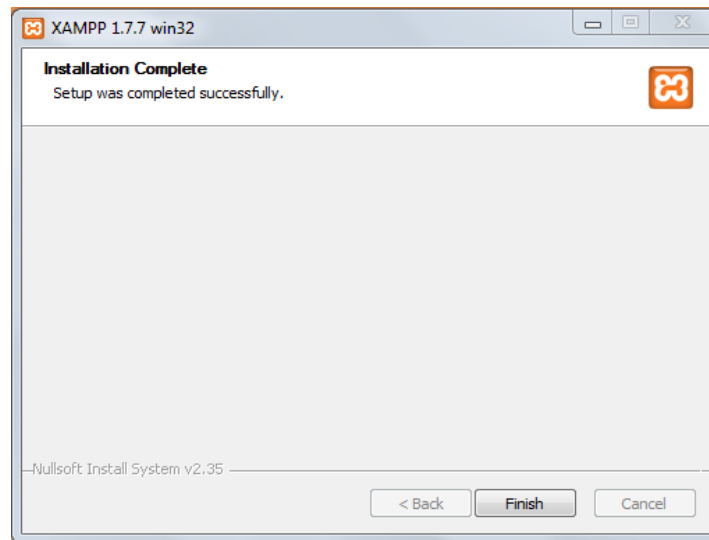
Aparecerá una ventana donde se despliega dónde queremos instalar xampp, en este caso seleccionamos como ubicación, disco c. Y haga click en siguiente (Next).



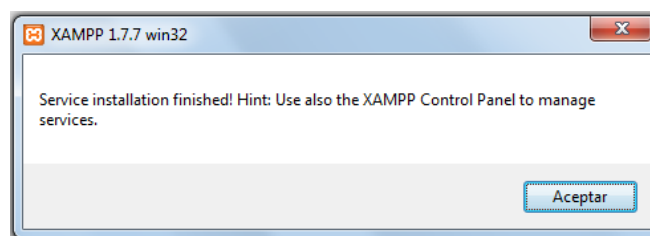
Entonces se despliega una ventana con los servicios que usted desee instalar, en este caso seleccione el servidor Apache, y Mysql, siga con la instalación, para ello haga click en Install (instalación). Espere a que se instalen todos sus complementos.



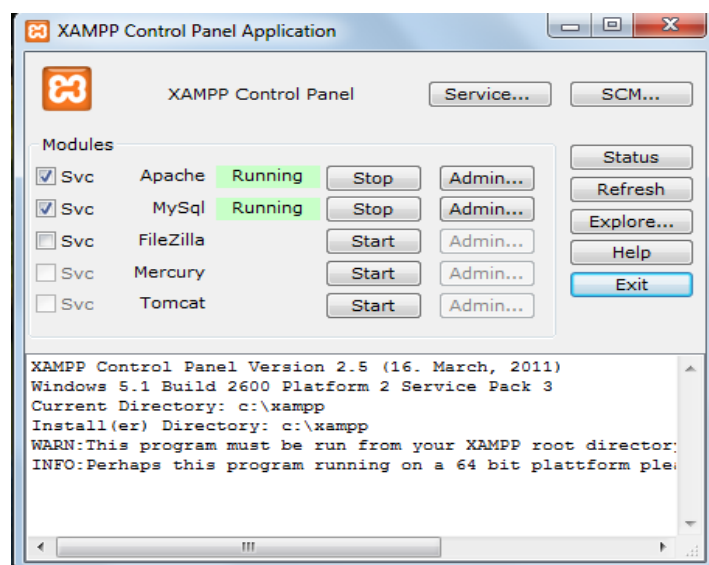
Por ultimo haga click en Finish (finalizar).



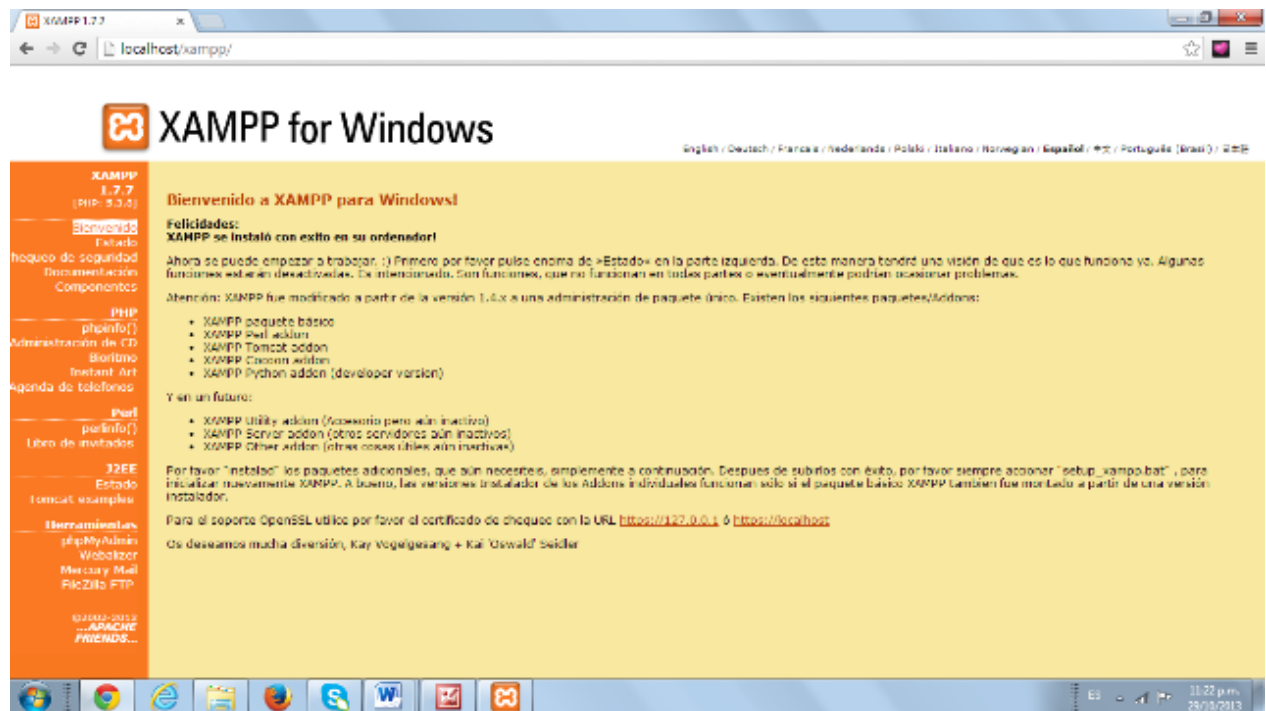
Después aparecerá una ventana, diciendo que el servicio ha sido instalado y finalizado, haga click en aceptar.



Aparecerá una ventana de control de la aplicación Xampp, mostrando los servicios, que están ejecutándose.



Para constatar que el Servidor Xampp funcione, es necesario abrir un navegador y escribir la siguiente URL: <http://localhost>.



Como se había dicho anteriormente la ubicación donde instalamos Xampp, fue en el disco C, buscamos la carpeta de ubicación de Xampp, entramos en ella, y buscamos la carpeta htdocs en esta es donde se procede a subir la Aplicación correspondiente LETFLE.

ANEXO (MANUAL DE USUARIO)

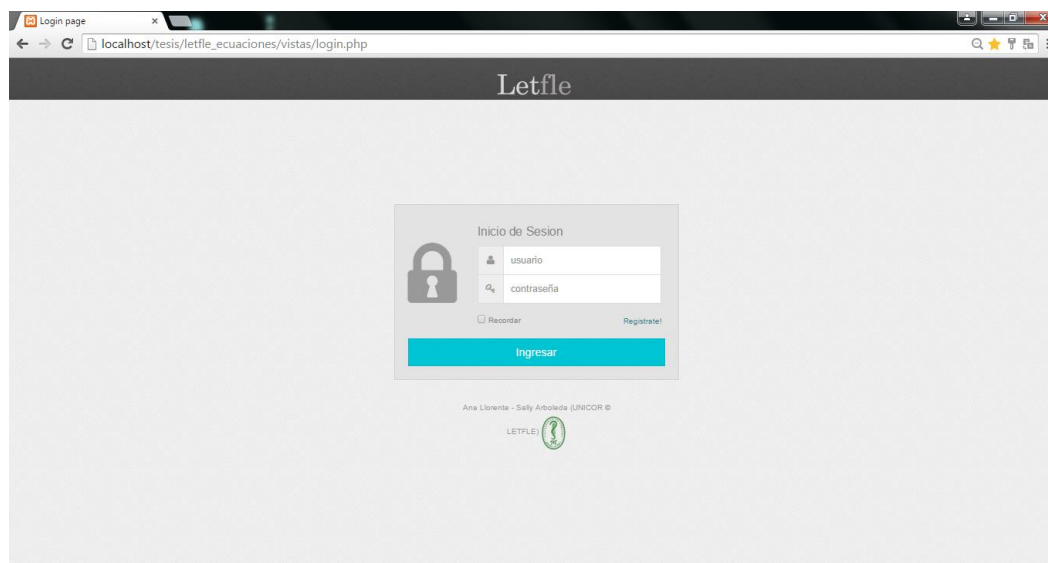
El sistema web **LETFLE** (Laboratorio de Elementos de Transmisión Flexible), fue creado para el cálculo y simulación de parámetros en elementos de transmisión flexible de potencia mecánica con el fin de mejorar la comprobación de datos y minimizar el margen de errores en los diseños de maquinaria, para estudiantes y profesionales en el área de Ingeniería Mecánica.

Acceso al sistema

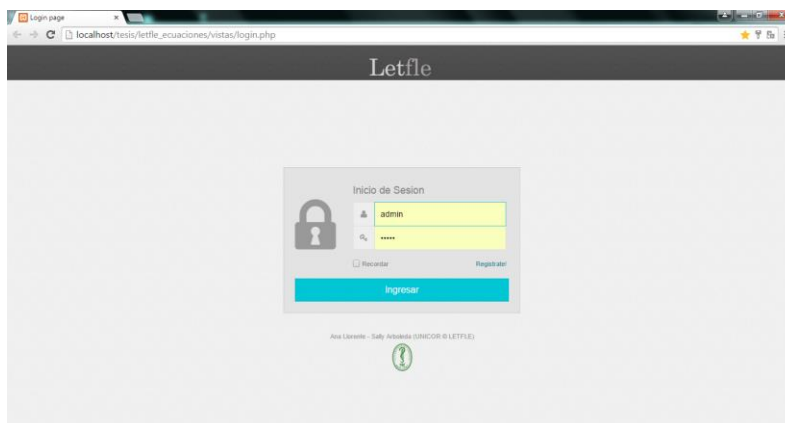
Para acceder a la página del sistema web **LETFLE**, se registra en la url del navegador de Internet la siguiente dirección electrónica:

[Http://localhost/letfle/](http://localhost/letfle/)

Esta dará inicio a la aplicación web, presentando el módulo de autenticación de usuario el cual valida la consistencia de los datos del usuario que desea ingresar al aplicativo.



INGRESO AL SISTEMA ADMINISTRADOR.



Luego de ingresar correctamente los datos necesarios para acceder a la aplicación web se desplegará la ventana principal del sistema, a través de la cual se tendrá acceso a cada una de las opciones que ofrece dicho sistema.

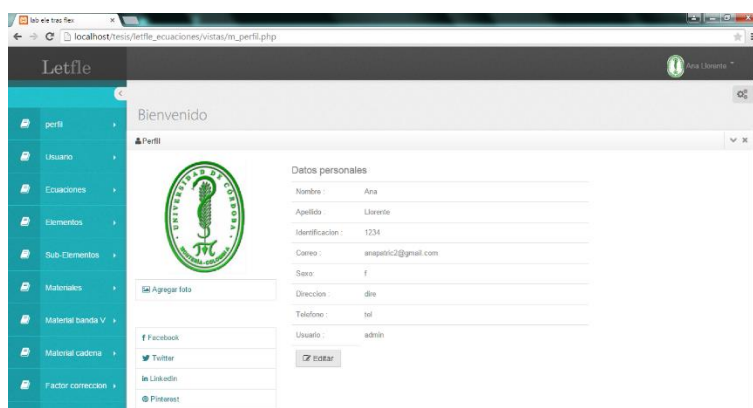


Figura 1. Ventana del Perfil de Administrador.

Desde esta ventana se da la bienvenida al perfil de administrador y el usuario puede acceder a todas las opciones ofrecidas por la aplicación. Como lo muestra la figura.

GESTIONAR USUARIO.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar Usuario.

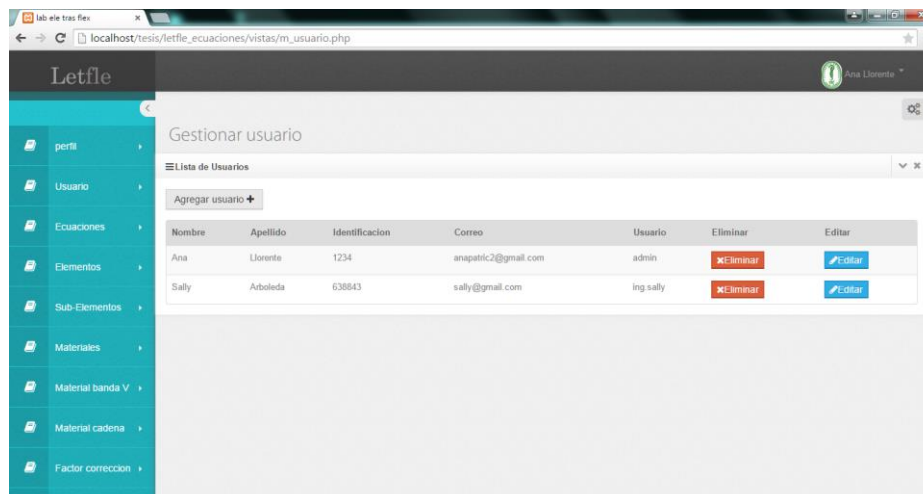


Figura 2. Ventana Gestionar Usuario.

En esta ventana el administrador podrá visualizar los usuarios que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar Usuario.

Agregar Usuario.

Con esta opción el Administrador agregar los Usuarios.

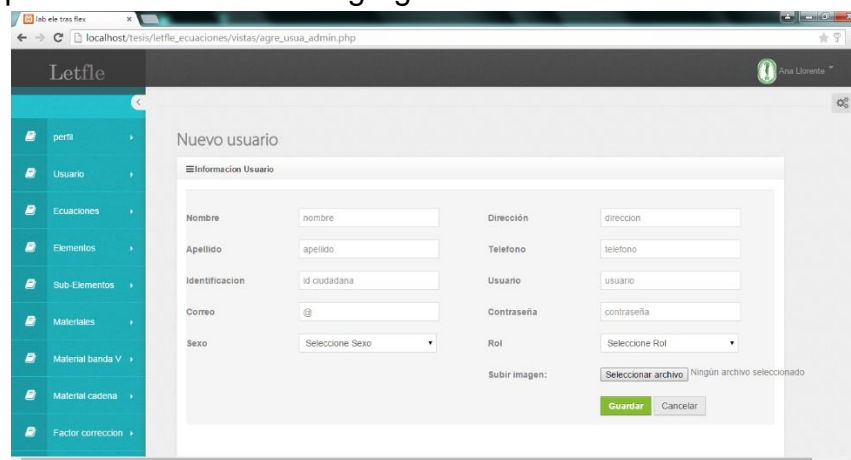


Figura 3. Ventana del Perfil de Administrador.

Editar Usuario.

Con esta opción el Administrador modifica los Usuarios ya creados.

Figura 4. Ventana editar Usuario.

GESTIONAR ECUACIONES.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar Ecuaciones.

Nombre	Tipo	Descripción	Id_Subelemento	Eliminar	Editar
RELACION DIAMETRO VELOCIDAD1	2	$N1$	1		
ANGULO DE CONTACTO BANDA CRUZADA	3	$\theta = \pi + 2 \sin^{-1} (D + d / 2C)$	1		
ANGULO DE CONTACTO BANDA CRUZADA	3	$\theta = \pi + 2 \sin^{-1} (D + d / 2C)$	2		
ANGULO DE CONTACTO POLEA PEQUEÑA BANDA ABIERTA	2	$\theta d = \pi - 2 \sin^{-1} (D - d / 2C)$	1		
ANGULO DE CONTACTO POLEA GRANDE BANDA ABIERTA	2	$\theta D = \pi + 2 \sin^{-1} (D - d / 2C)$	1		
ANGULO DE CONTACTO POLEA PEQUEÑA BANDA ABIERTA	2	$\theta d = \pi - 2 \sin^{-1} (D - d / 2C)$	2		
ANGULO DE CONTACTO POLEA GRANDE BANDA ABIERTA	2	$\theta D = \pi + 2 \sin^{-1} (D - d / 2C)$	2		

Figura 5. Ventana Gestionar Ecuaciones.

En esta ventana el administrador podrá visualizar las Ecuaciones que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar Ecuaciones.

Agregar Ecuaciones.

Con esta opción el Administrador agregar las Ecuaciones.

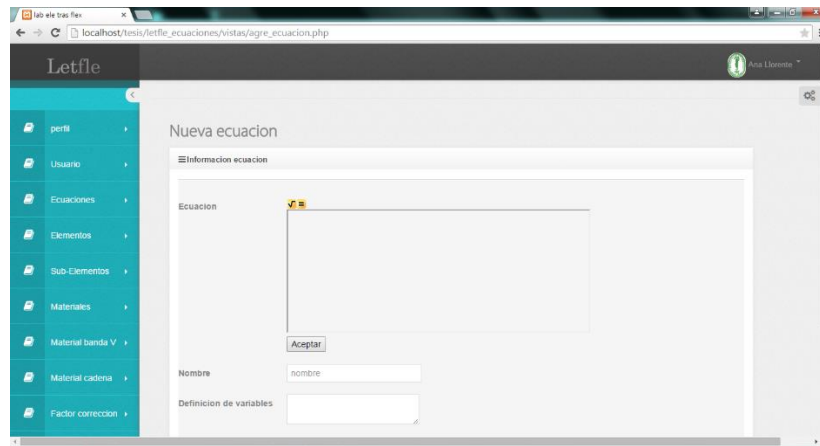


Figura 6. Ventana Agregar Ecuaciones.

Editar Ecuaciones.

Con esta opción el Administrador modifica las Ecuaciones ya creadas.

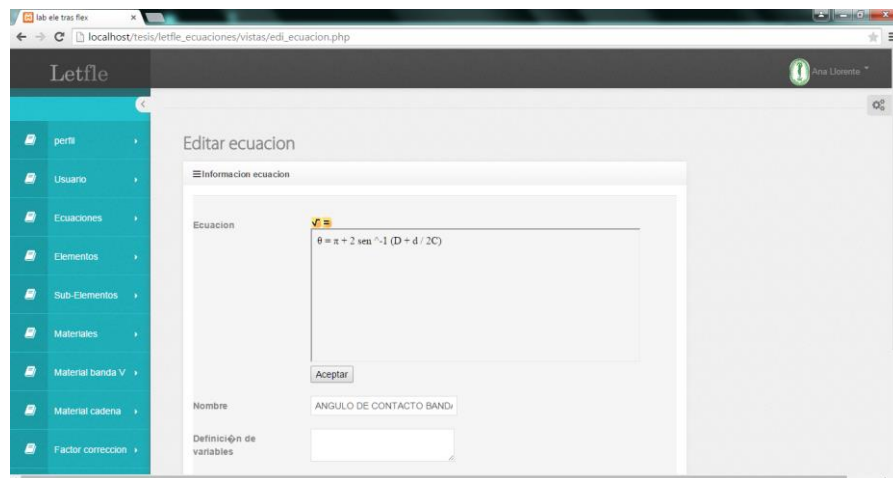


Figura 7. Ventana Editar Ecuaciones.

GESTIONAR ELEMENTOS.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar Elementos.

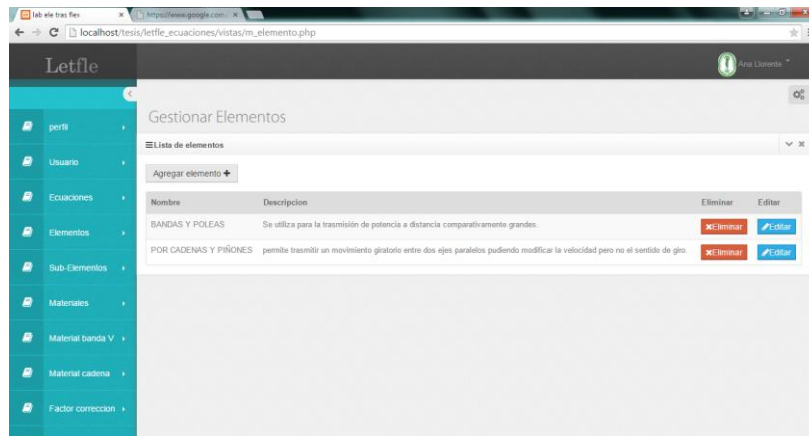


Figura 8. Ventana Gestionar Elementos.

En esta ventana el administrador podrá visualizar Los Elementos que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar Elementos.

Agregar Elementos.

Con esta opción el Administrador agregar los Elementos.

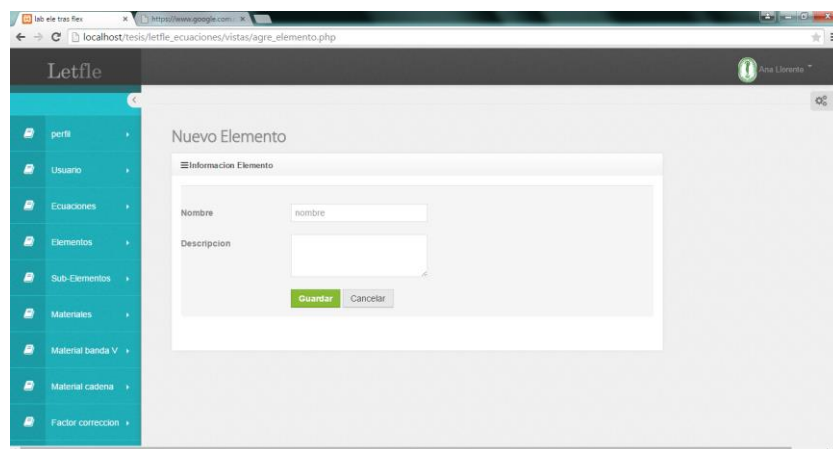


Figura 9. Ventana Agregar Elementos.

Editar Elementos.

Con esta opción el Administrador modifica los Elementos ya creados.

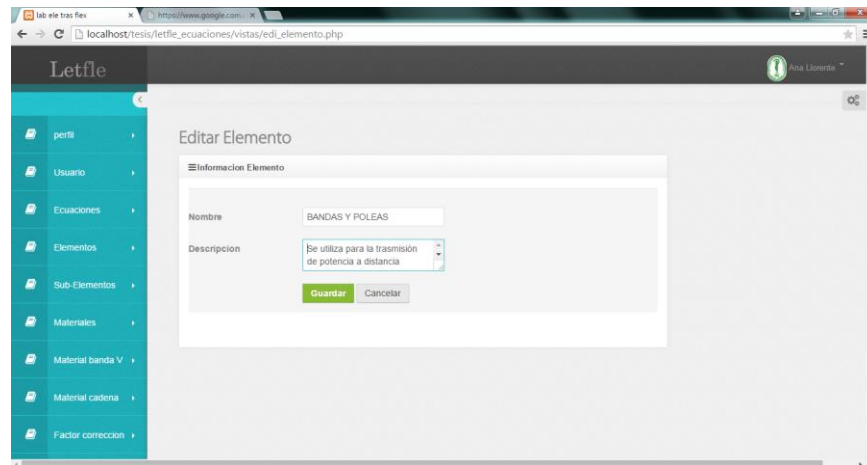


Figura 10. Ventana Editar Elementos.

GESTIONAR SUBELEMENTOS.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar SubElementos.

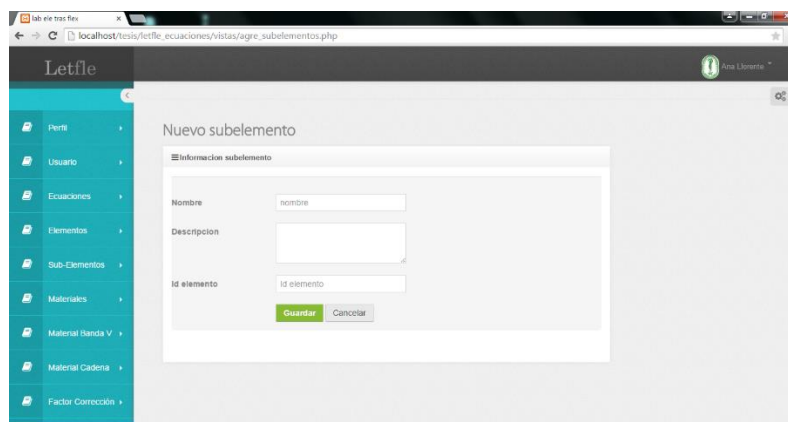


Figura 11. Ventana Gestionar SubElementos.

En esta ventada el administrador podrá visualizar Los SubElementos que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar SubElementos.

Agregar SubElementos.

Con esta opción el Administrador agregar los SubElementos.

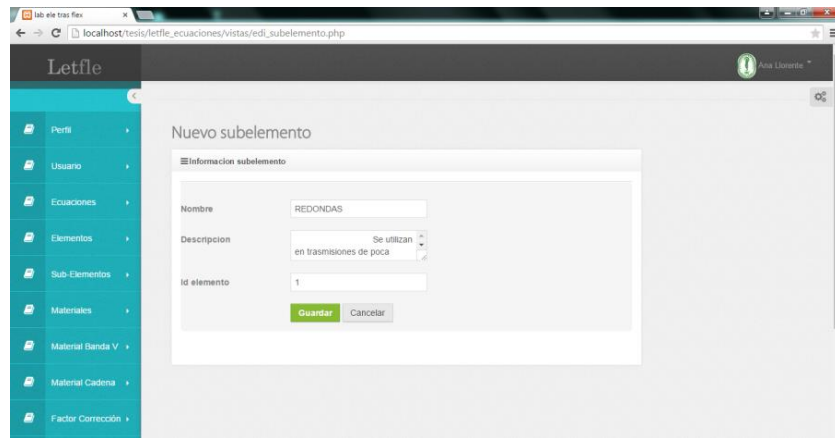


Figura 12. Ventana Agregar Subelementos.

Editar SubElementos.

Con esta opción el Administrador modifica los SubElementos ya creados.

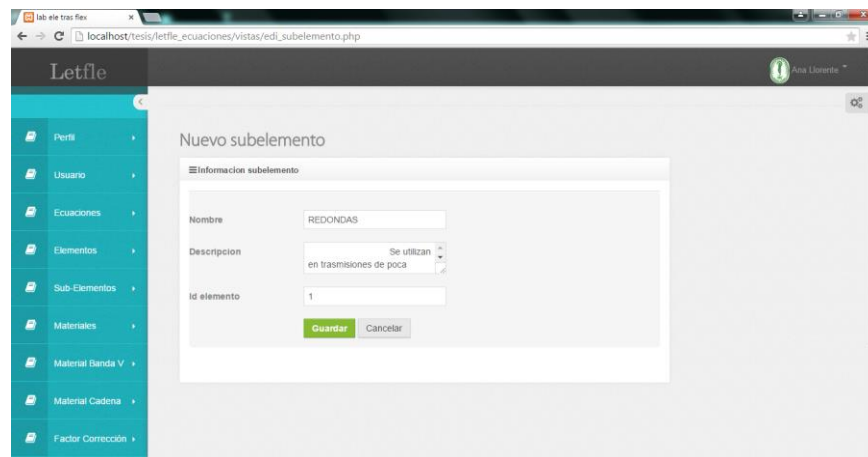


Figura 13. Ventana editar SubElementos.

GESTIONAR MATERIALES.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar Materiales.

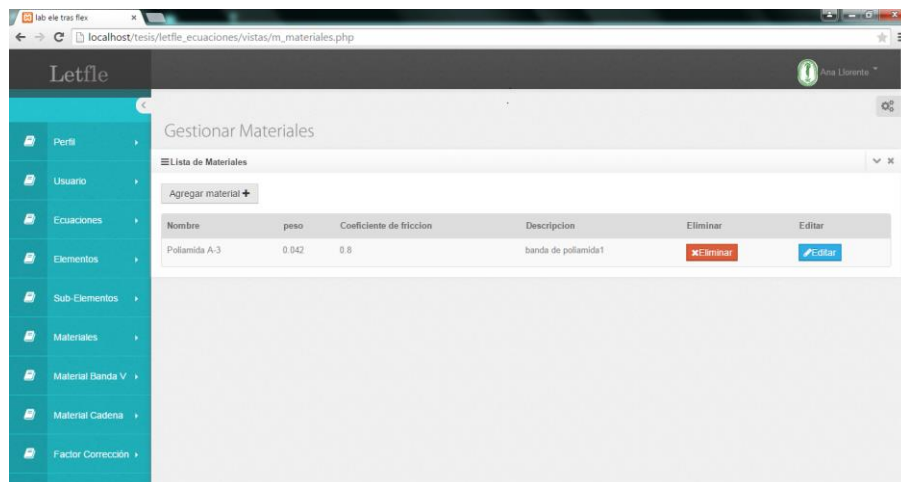


Figura 14. Ventana Gestionar Materiales.

En esta ventana el administrador podrá visualizar Los Materiales que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar Materiales.

Agregar Materiales.

Con esta opción el Administrador agregar los Materiales.

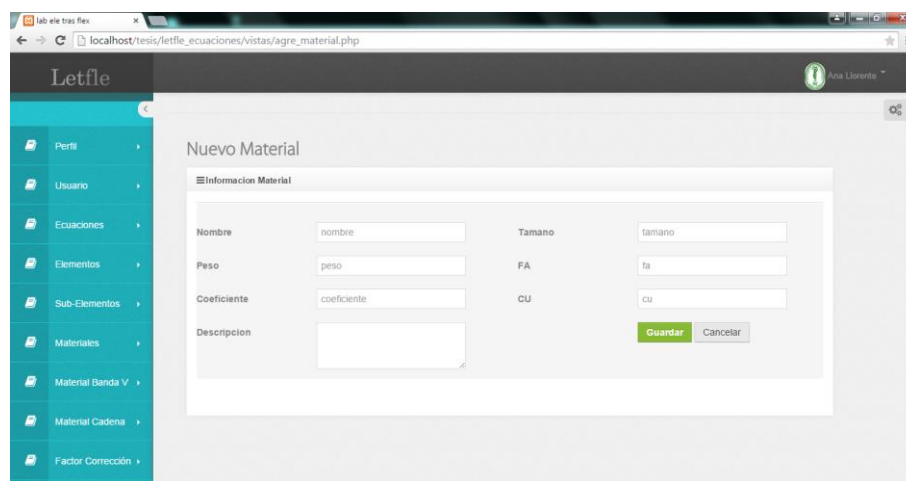


Figura 15. Ventana Agregar Materiales.

Editar Materiales.

Con esta opción el Administrador modifica los Materiales ya creados.

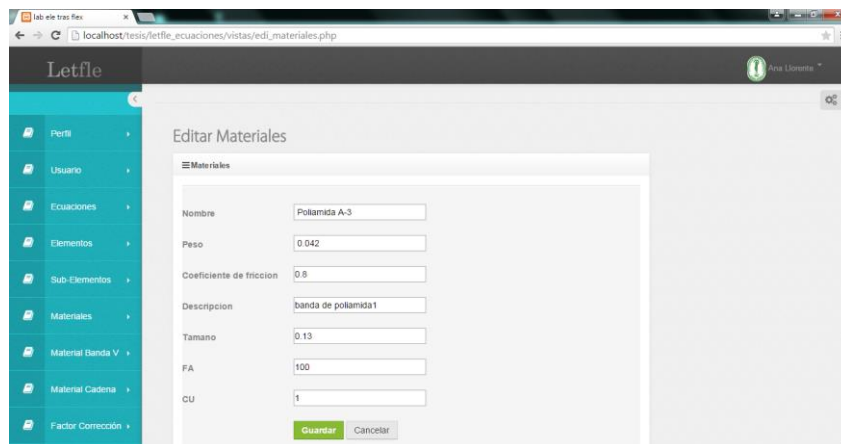


Figura 53. Ventana Editar Materiales.

GESTIONAR MATERIALES BANDA V.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar Materiales de la Banda V.

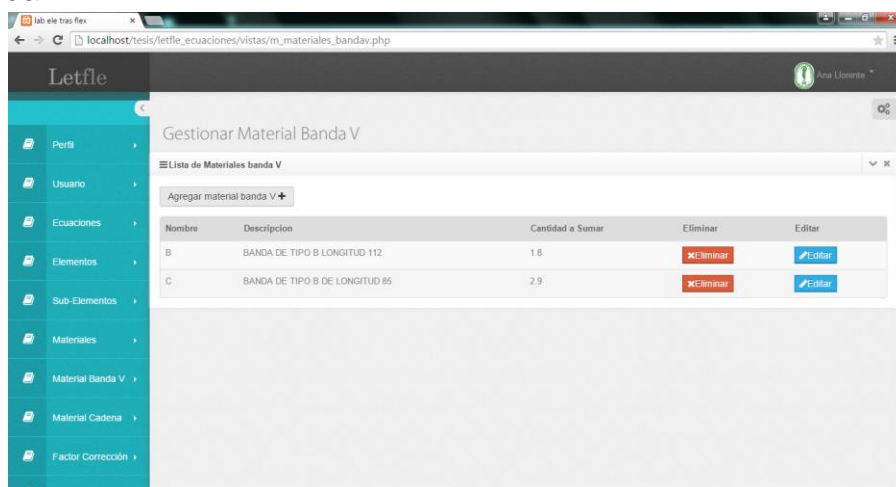


Figura 54. Ventana Gestionar Materiales Bandas V.

En esta ventada el administrador podrá visualizar Los Materiales de Banda en V que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar Materiales de banda en V.

Agregar Materiales Banda V.

Con esta opción el Administrador agregar los Materiales de la Banda en V.

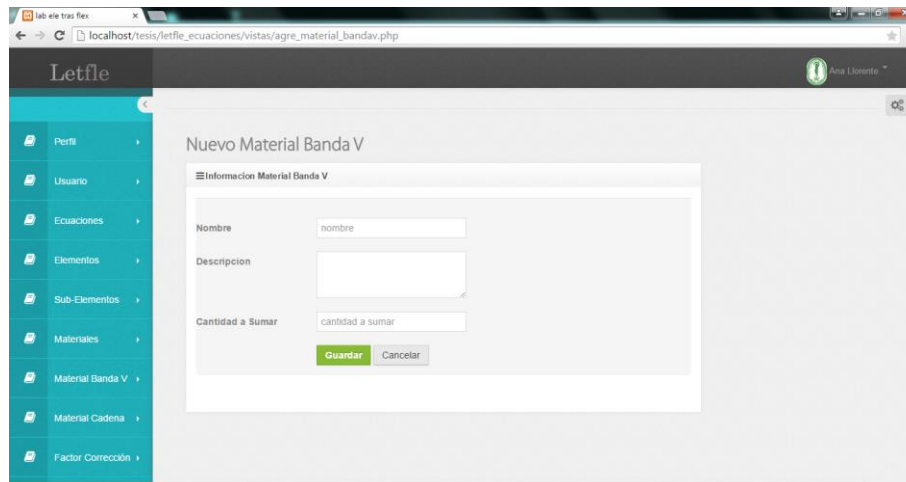


Figura 55. Ventana Agregar Materiales Bandas V.

Editar Materiales Banda V.

Con esta opción el Administrador modifica los Materiales de la Banda en V ya creados.

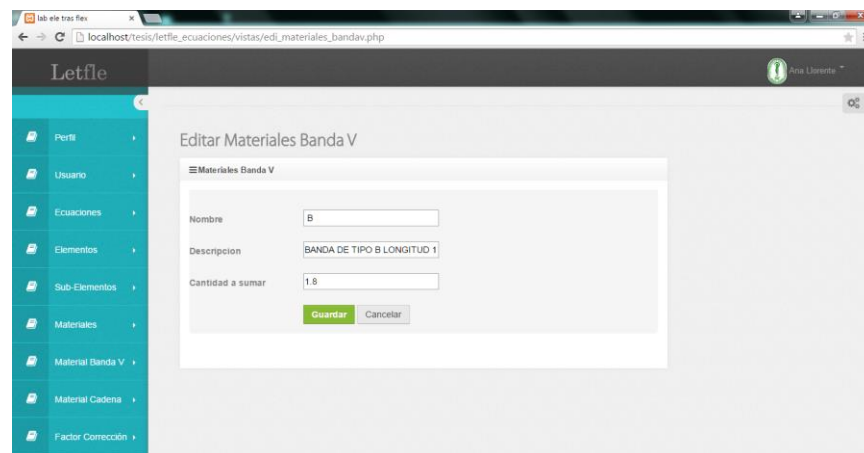


Figura 56. Ventana Editar Materiales Bandas V.

GESTIONAR MATERIALES CADENAS.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar Materiales de Cadenas.

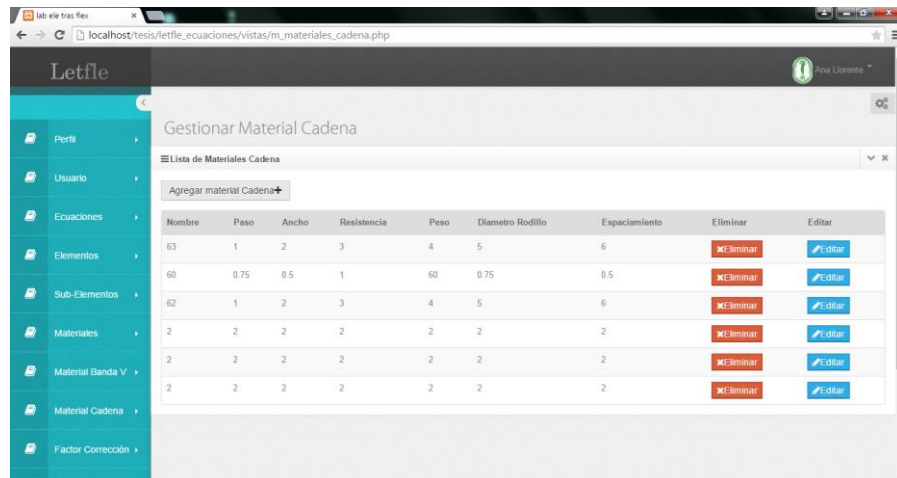


Figura 16. Ventana Gestionar Materiales Cadenas.

En esta ventana el administrador podrá visualizar Los Materiales de Cadenas que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar Materiales de Cadenas.

Agregar Materiales Cadenas.

Con esta opción el Administrador agregar los Materiales de Cadenas.

Nuevo Material Cadena

Información Material Cadena

Nombre:

Paso:

Ancho:

Resistencia:

Peso:

Diametro Rodillo:

Espaciamiento:

Figura 17. Ventana Agregar Materiales Cadenas.

Editar Materiales Cadenas.

Con esta opción el Administrador modifica los Materiales de Cadenas ya creados.

Letfile

Configurar materiales cadena

Materiales cadena

Nombre: 63

Paso: 1

Ancho: 2

Resistencia: 3

Peso: 4

Diametro Rodillo: 5

Espaciamento: 6

Guardar Cancelar

Figura 18. Ventana Editar Materiales Cadenas.

GESTIONAR FACTOR CORRECCIÓN.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar el Factor Corrección.

Letfile

Gestionar Factor Correccion

Lista Factor Correccion

Agregar factor correccion +

Diametro minimo	Diametro maximo	Factor correccion	Id_Material	Eliminar	Editor
1.6	4	0	1	X Eliminar	Editar
4.5	8	0.7	1	X Eliminar	Editar
9	12.5	0.07	1	X Eliminar	Editar
14	16	0.94	1	X Eliminar	Editar

Figura 19. Ventana Gestionar Factor Corrección.

En esta ventana el administrador podrá visualizar Los Factores de corrección que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar Factores de corrección.

Agregar Factor Corrección.

Con esta opción el Administrador agregar el Factor Corrección.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/tesis/letfle_ecuaciones/vistas/agre_factor_correccion.php`. The application has a sidebar menu on the left with items: Perfil, Usuario, Ecuaciones, Elementos, Sub-Elementos, Materiales, Material Banda V, Material Cadena, and Factor Corrección. The main content area is titled 'Nuevo factor correccion'. Inside, there is a form titled 'Informacion factor correccion' with the following fields: 'Diametro minimo' (input type 'text'), 'Diametro maximo' (input type 'text'), 'Factor correccion' (input type 'text'), and 'ID Material' (input type 'text'). At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (green) and 'Cancelar' (gray).

Figura 20. Ventana Agregar Factor Corrección.

Editar Factor Corrección.

Con esta opción el Administrador modifica el Factor Corrección ya creado.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/tesis/letfle_ecuaciones/vistas/edi_factor_correccion.php`. The application has the same sidebar menu as Figure 20. The main content area is titled 'Configurar Factor Correccion'. Inside, there is a form titled 'Factor Correccion' with the following fields: 'Diametro Minimo' (input type 'text' with value '1.6'), 'Diametro Maximo' (input type 'text' with value '4'), 'Factor Correccion' (input type 'text' with value '0'), and 'Id Material' (input type 'text' with value '1'). At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (green) and 'Cancelar' (gray).

Figura 21. Ventana Editar Factor Corrección.

GESTIONAR LONGITUD BANDA V.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar la Longitud de la Banda en V.

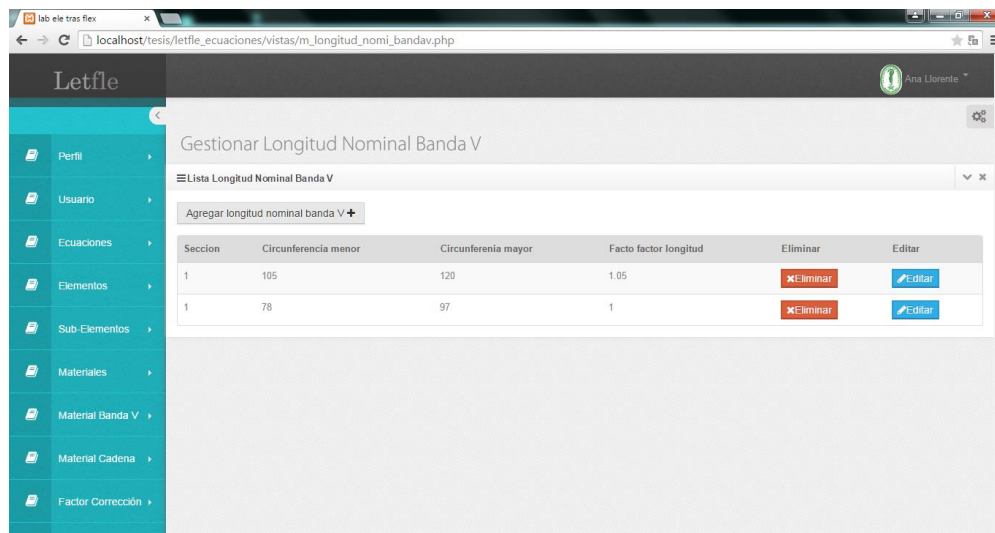


Figura 22. Ventana Gestionar Longitud Banda V.

En esta ventana el administrador podrá visualizar las Longitudes de banda en V que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar Longitudes de bandas en V.

Agregar Longitud Banda V.

Con esta opción el Administrador agregar la Longitud de la Banda en V.

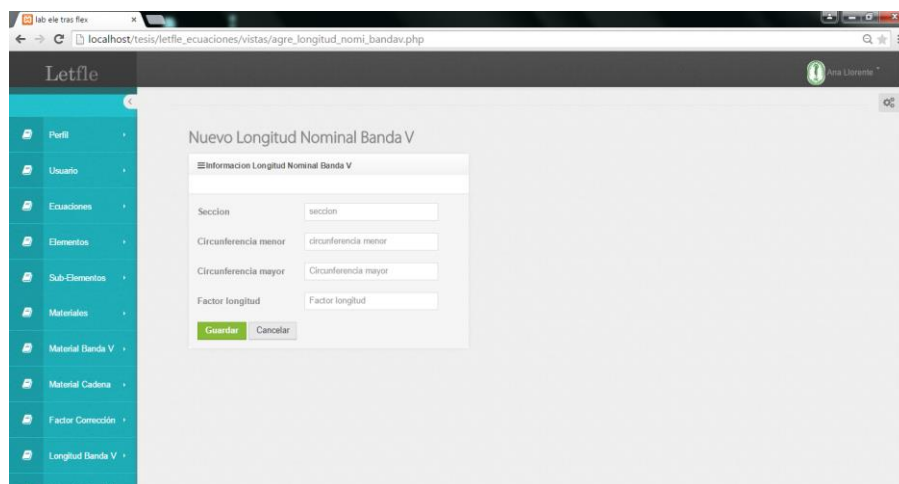


Figura 23. Ventana Agregar Longitud Banda V.

Editar Longitud Banda V.

Con esta opción el Administrador modifica Longitud de la Banda en V ya creadas.

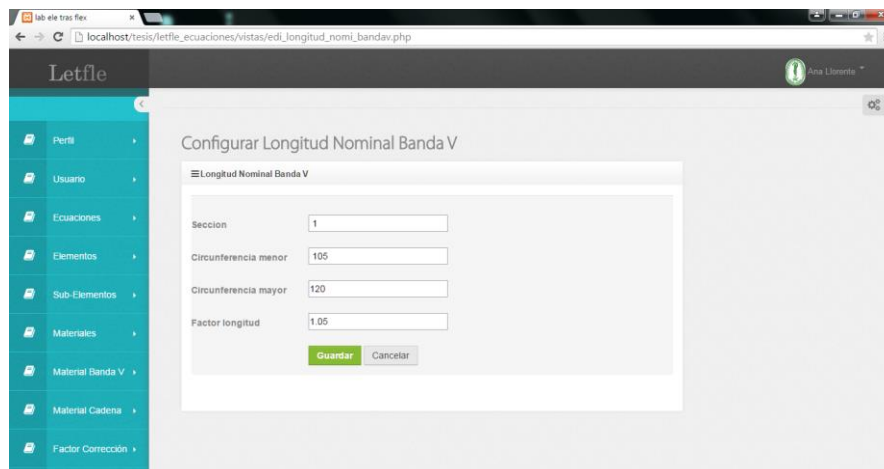


Figura 24. Ventana Editar Longitud Banda V.

GESTIONAR POTENCIA BANDA V.

Esta opción permite al Administrador pueda agregar, editar y eliminar la Potencia de la Banda en V.

Diametro	Velocidad	Potencia	Seccion	Eliminar	Editar
4.2	1000	1.07	1	Eliminar	Editar
4.2	2000	1.58	1	Eliminar	Editar
4.2	3000	1.68	1	Eliminar	Editar
4.2	4000	1.26	1	Eliminar	Editar
5.4	1000	1.59	1	Eliminar	Editar
5.4	2000	2.62	1	Eliminar	Editar
5.4	3000	3.24	1	Eliminar	Editar
5.4	4000	3.34	1	Eliminar	Editar
5.4	4000	2.82	1	Eliminar	Editar

Figura 25. Ventana Gestionar Potencia Banda V.

En esta ventada el administrador podrá visualizar las Potencias de banda en V que se encuentran registrado y tendrá la opción de Agregar, editar y eliminar Potencias de bandas en V.

Agregar Potencia Banda V.

Con esta opción el Administrador agregar la Potencia de la Banda en V.

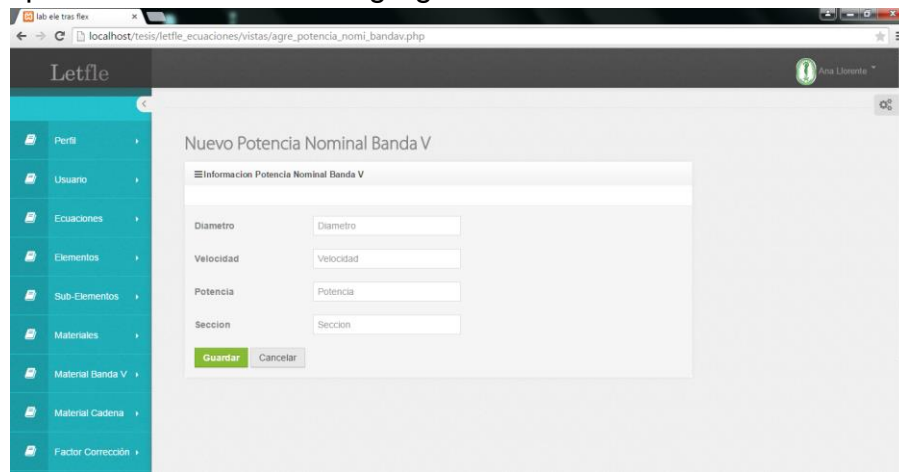
The screenshot shows a web browser window with the URL 'localhost/tesis/letfle_ecuaciones/vistas/agre_potencia_nomi_bandav.php'. The application has a dark header with the 'Letfle' logo and a user profile 'Ana Llorente'. A teal sidebar on the left contains a menu with items like Perfil, Usuario, Ecuaciones, Elementos, Sub-Elementos, Materiales, Material Banda V, Material Cadena, and Factor Corrección. The main content area is titled 'Nuevo Potencia Nominal Banda V' and contains a form titled 'Informacion Potencia Nominal Banda V'. The form has four input fields: 'Diametro', 'Velocidad', 'Potencia', and 'Seccion'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (green) and 'Cancelar' (grey).

Figura 26. Ventana Agregar Potencia Banda V.

Editar Potencia Banda V.

Con esta opción el Administrador modifica Potencia de la Banda en V ya creadas.

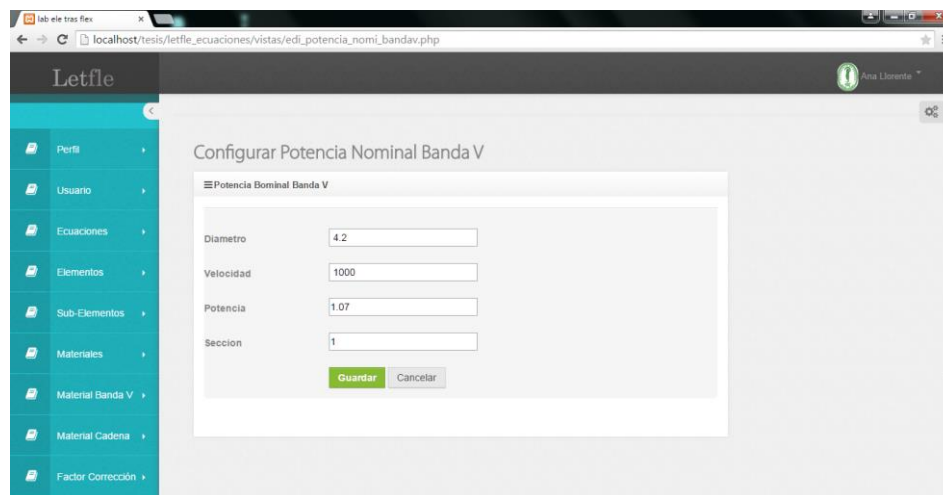
The screenshot shows a web browser window with the URL 'localhost/tesis/letfle_ecuaciones/vistas/edi_potencia_nomi_bandav.php'. The application interface is the same as in Figure 26. The main content area is titled 'Configurar Potencia Nominal Banda V' and contains a form titled 'Potencia Nominal Banda V'. The form has four input fields with pre-filled values: 'Diametro' (4.2), 'Velocidad' (1000), 'Potencia' (1.07), and 'Seccion' (1). At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (green) and 'Cancelar' (grey).

Figura 27. Ventana Editar Potencia Banda V.

SOLUCIONAR ECUACIONES.

En esta ventada el Administrador tendrá la oportunidad de realizar los cálculos introduciendo los valores a cada ítem correspondiente, al igual la aplicación se dará una pequeña descripción de las variables, y al presionar el botón Solucionar

se le mostrara el resultado acompañado de la simulación correspondiente al cálculo realizado.

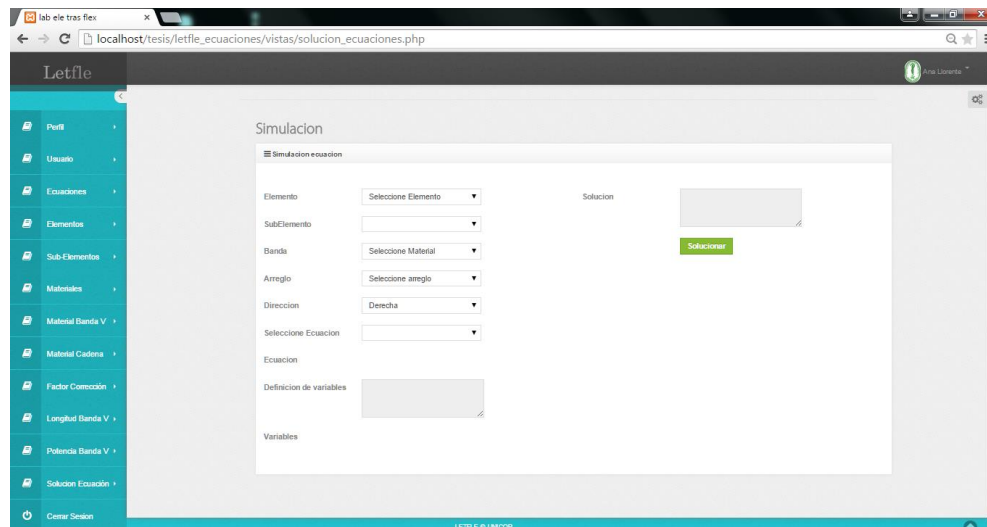
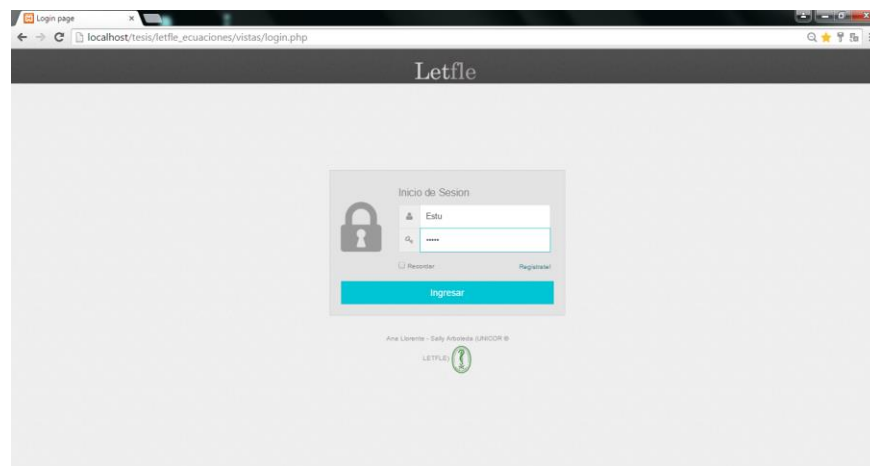


Figura 28. Ventana Solución Ecuaciones.

INGRESO AL SISTEMA ESTUDIANTE.



Luego de ingresar correctamente los datos necesarios para acceder a la aplicación web se desplegará la ventana principal del sistema, a través de la cual se tendrá acceso a cada una de las opciones que ofrece dicho sistema.

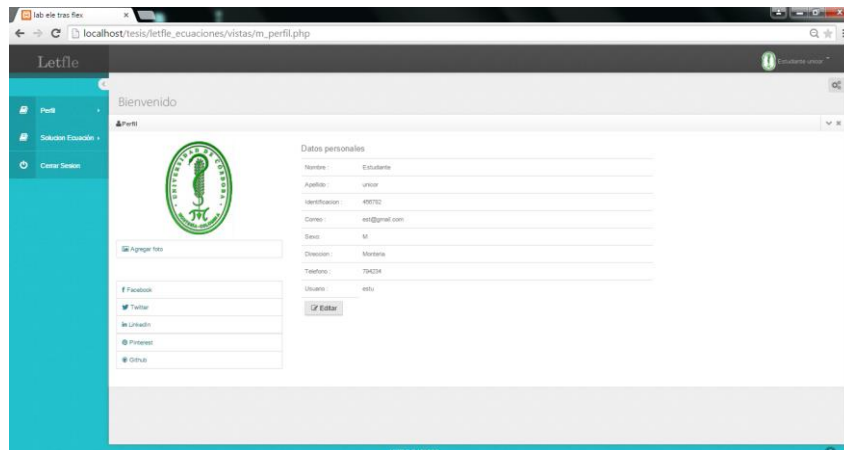


Figura 29. Ventana del Perfil del Estudiante

Desde esta ventana se da la bienvenida al perfil del estudiante y el usuario puede acceder a todas las opciones ofrecidas por la aplicación. Como lo muestra la figura.

SOLUCIONAR ECUACIONES COMO ESTUDIANTE.

En esta ventana el Estudiante tendrá la oportunidad de realizar los cálculos introduciendo los valores a cada ítem correspondiente, al igual la aplicación se dará una pequeña descripción de las variables, y al presionar el botón Solucionar se le mostrara el resultado acompañado de la simulación correspondiente al cálculo realizado.

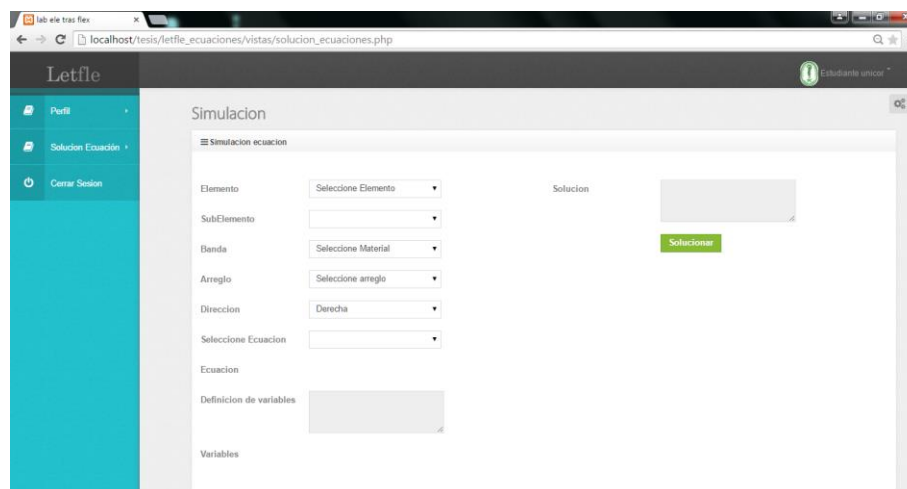


Figura 30. Ventana de realizar Calculo Estudiante.